التفوق

يغنيك عن تعدد المصادر

2026

كتاب
الشرح
والتدريبات





الصف 1 الثانوي



العلوم المتكاملة

محتويـــات الكتـــاب

الوحدة الأولى

النظام البيئي المائي

الدرس الأول	الغلاف المائي على كوكب الأرض
الدرس الثاني	الخواص الكيميائية للماء
الدرس الثالث	الخواص الفيزيائية للماء
الدرس الرابع	المحاليل المائية وخواصها
الدرس الخامس	الأهمية البيولوجية للماء
الدرس السادس	التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية
الدرس السابع	تأثير غازات الهواء الجوي على البيئات المائية
الدرس الثامن	تأثير الضوء والإشعاع الشمسي على البيئات المائية
الدرس التاسع	تأثير الضغط المائي على الكائنات الحية
الدرس العاشر	التوازن البيئي ودور الإنسان في استدامة الحياة المائية

القضايا المتضمنة

* التلوث المائي
* التغيرات المناخية
* استدامة الموارد المائية
* الحفاظ على التنوع البيولوجي
* ادارة الموارد المائية
* تحديات الاستدامة في ظل النمو السكاني



+ امتحان شامل على الوحدة الأولى

مخرجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

* يتعرف الغلاف المائي وعلاقته بالأغلفة الأخرى على كوكب الأرض.
* يفسر دور دورة الماء في الطبيعة في إحداث التغيرات البيئية المختلفة.
* يشرح التفاعلات الكيميائية في النظام البيئي المائي وتأثيرها على جودة المياه واستدامة الحياة البحرية.
* يفسر دور عملية النتح في دورة الماء في الطبيعة وعلاقته باستدامة النظام البيئي.
* يوضح تأثير الخصائص الفيزيائية للماء كالحرارة النوعية، والعوامل الفيزيائية المحيطة مثل درجة الحرارة والضغط على توزيع الكائنات الحية واستدامة النظام البيئي المائي.
* يوضح الأهمية البيولوجية للماء ودوره في الحفاظ على التركيب والوظائف الخلوية.
* يقيم التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية ودورها في استدامة النظام البيئي.

الوحدة 1

تمهيد

البيئة

مفهومها

- **البيئة**

مفهوم مشتق من الكلمة الفرنسية " Environ " والتي تعني المحيط" أي كل ما يحيط بنا" .

مكونات البيئة

عوامل حيوية	عوامل غير حيوية
	
مثل: الإنسان والنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة.	مثل: الضوء، والهواء، والماء، والتربة.

بالإضافة للعلاقات المتداخلة (المتبادلة) التي توجد بين الماء والهواء والأرض والإنسان والكائنات الحية الأخرى .

خصائص البيئة

1. **البيئة نظام كامل** (يتكون من عناصر فيزيائية وكيميائية وبيولوجية) لا تنفصل مكوناته عن بعضها البعض

2. **تتأثر البيئة** بمجموعة من المتغيرات التي تحيط بالإنسان والكائنات الحية

النظام البيئي

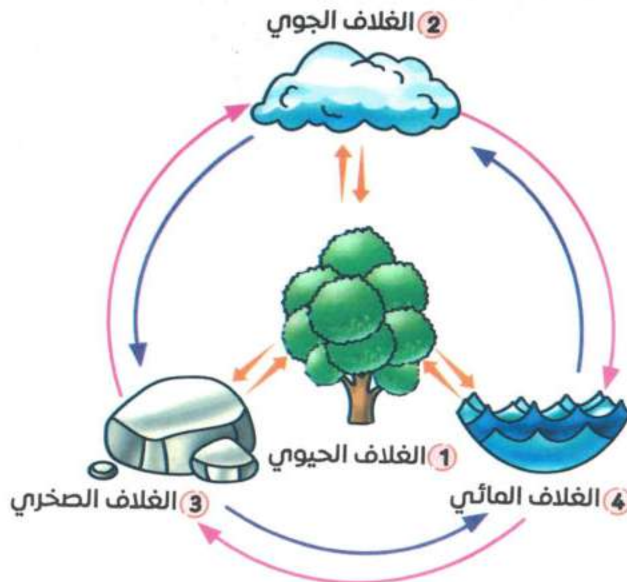
مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضـها البعض ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة.

- **أنواع الأنظمة البيئية:** هناك أنواع مختلفة من النظم البيئية من حولنا، مثل:



الأغلفة المختلفة للبيئة الطبيعية

تتكون البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة مترابطة متغيرة باستمرار، تتأثر بالأنشطة البشرية وتؤثر فيها، وهي:



1. الغلاف الحيوي Biosphere: يتمثل في الكائنات الحيّة التي تعيش على الأرض من إنسان وحيوان ونبات.
2. الغلاف الجوي Atmosphere: يتمثل في الهواء الجوي، وما يحتويه من بخار الماء وغازات مختلفة.
3. الغلاف الصخري Lithosphere: يتمثل في الصخور المكوّنة للقشرة الأرضية، وما تحتويه من معادن ونفط.
4. الغلاف المائي Hydrosphere.

الوحدة 1

الدرس الأول

الغلاف المائي على كوكب الأرض



أولًا الغلاف المائي

مفهومه

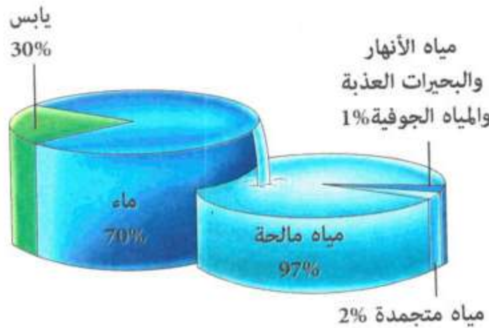
إجمالي كمية المياه الموجودة على كوكب الأرض.

أماكن تواجده

يميز الغلاف المائي **كوكب الأرض** عن بقية الكواكب الأخرى في النظام الشمسي.

نسبته

تغطي المياه حوالي 70% من سطح الكرة الأرضية.



« توزيع الغلاف المائي على كوكب الأرض »

أقسـامه تتوزع المياه في الغلاف المائي كما يلي:

	المياه المالحة	المياه العذبة	المياه المتجمدة
الشكل التوضيحي			
النسبة	97%	1%	2%
الحالة الفيزيائية	سائلة	سائلة	صلبة
أماكن التواجد	• المحيطات. • البحار. • البحيرات الملحية.	• الأنهار. • البحيرات العذبة. • الجداول. • الخزانات. • المياه الجوفية.	• القمم الجليدية القطبية • الأنهار الجليدية.
صلاحيتها للاستهلاك البشري	غير صالحة بصورة مباشرة للاستهلاك البشري أو الري. .. علل؟ بسبب محتواها العالي من الأملاح	صالحة للاستهلاك البشري	ـــــــ



دورة الماء فى الطبيعة

• دورة الماء (الدورة الهيدرولوجية)

هي عملية تتضمن حركة الماء (الموجود على سطح الأرض أو بالقرب منه) باستمرار من مكان إلى آخر خلال العديد من المسارات المختلفة التي تشكل نظاماً مغلقاً تقريباً (بين سطح الأرض والهواء) متغيرًا بين حالاته الثلاث (الصلبة، السائلة، الغازية).

أو

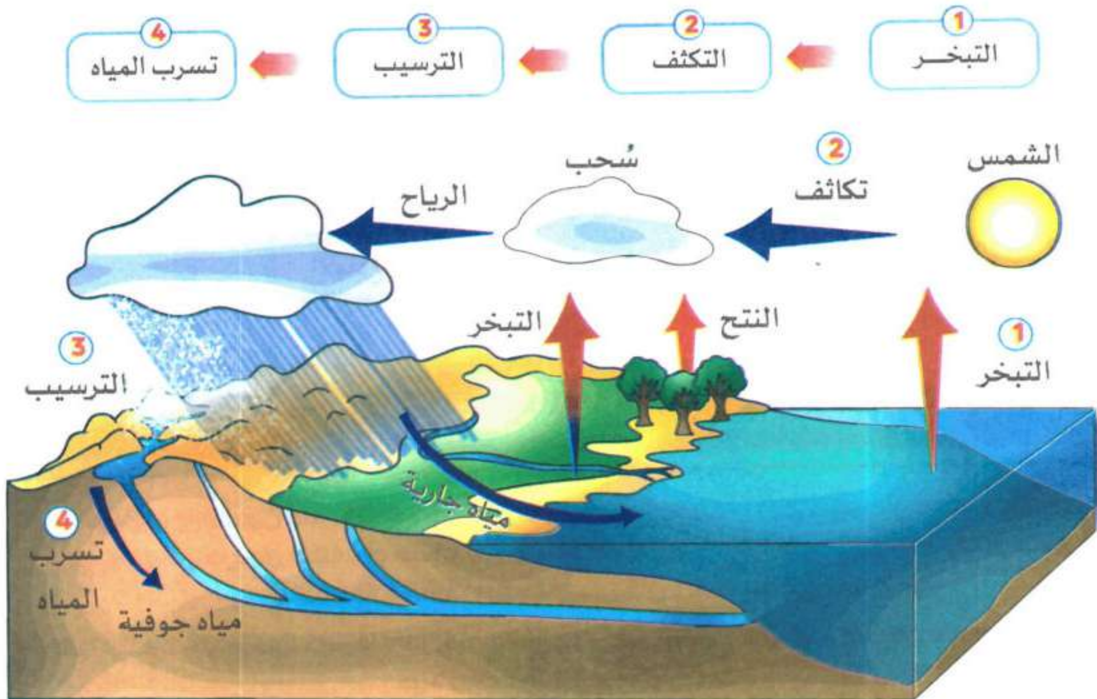
هي الحركة المستمرة للماء حول الكرة الأرضية متغيراً في حالاته الثلاث (الصلبة، السائلة، الغازية) ضمن نطاق درجات الحرارة المعروفة على سطح الأرض.

- تأثير دورة الماء في الطبيعة:

تعمل دورة الماء كنظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

- عمليات (مسارات) دورة الماء في الطبيعة :

تشمل دورة الماء في الطبيعة بصفة رئيسية عدة عمليات منها :



1) عملية التبخر evaporation



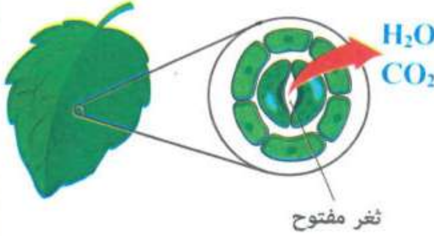
صـــورها:

1 تبخر الماء من المسطحات المائية.

مثـــل: الأنهار والبحار والبحيرات.

2 العمليات البيولوجية، مثــل:

(أ) التنفس والاخراج في النبات والحيوان.



• الإخراج

عملية يتخلص فيها الكائن الحي من الفضلات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائي.

• **مثل:** ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء والفضلات النيتروجينية (كالأمونيا واليوريا وحمض البوليك).

(ب) النتح في النبات:

• عملية النتح

عملية فقد النبات للماء الزائد في صورة بخار ماء من سطح النبات المعرض للهواء.

• **مكان الحدوث:** يتم معظم النتح عن طريق فتحات ميكروسكوبية موجودة في أسطح الأوراق والسيقان الخضراء تسمى **الثغور**.

• **أهمية النتح للنباتات:** يعمل النتح على:

(١) خفض درجة حرارة جسم النبات.

(٢) رفع الماء والأملاح من التربة، حيث يولد النتح قوة تسحب الماء والأملاح خلال نسيج الخشب مما يؤدى إلى صعود الماء والأملاح من الجذر إلى الأجزاء العليا من النبات.

2) عملية التكثف condensation

تساهم في تكوين السحب.

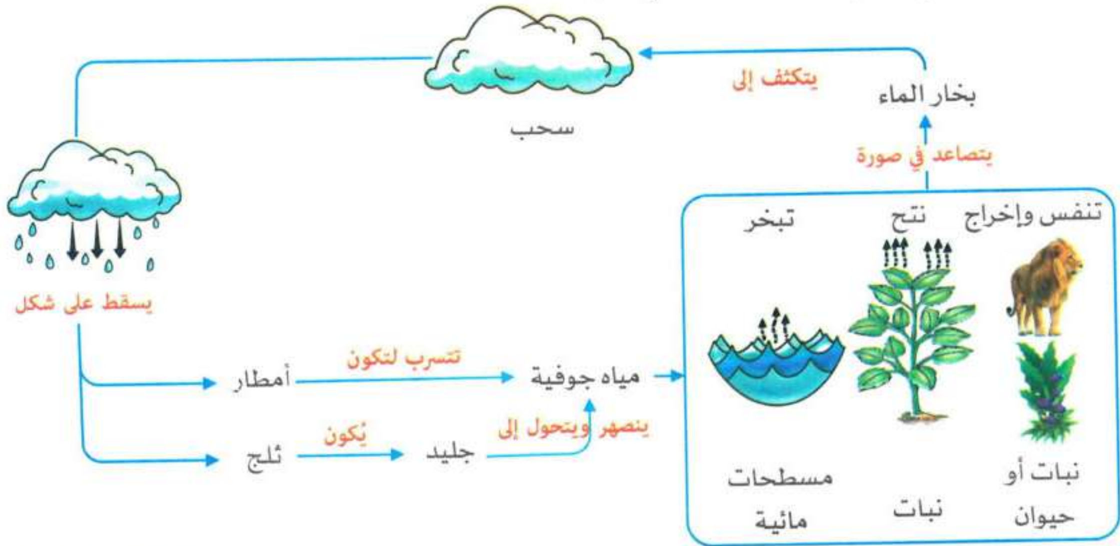
3) عملية الترسيب precipitation

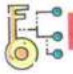
تشمل عملية سقوط الأمطار أو الثلج وغيرها.

4) عملية تسرب المياه

تتسرب المياه خلال مسام التربة والصخور الرسوبية لتكون **المياه الجوفية**.

* والمخطط التالي يوضح مراحل دورة الماء في الطبيعة :




Key points

1 يتحول الماء خلال **الدورة الهيدرولوجية** من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ثم إلى الحالة السائلة مرة أخرى.

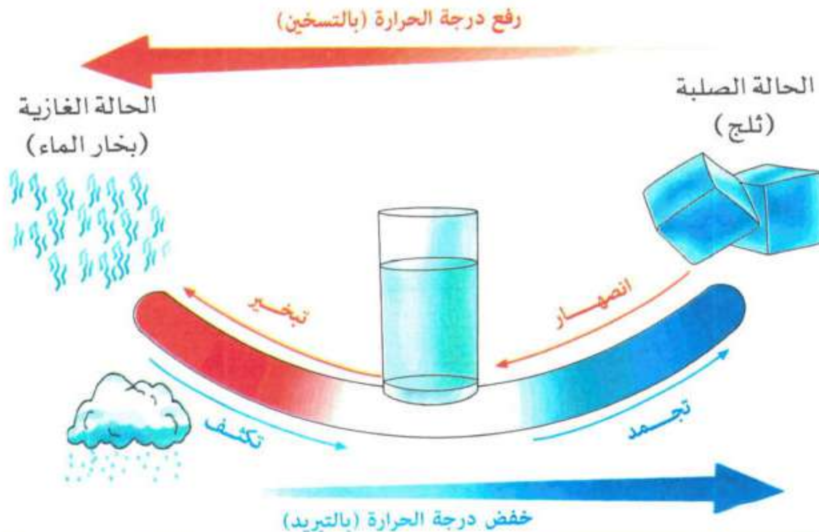
2 تساهم عمليات التبخر، والنتح، والتنفس، والتكثف في تكوين السحب.

3 **التبخر :** هو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (بخار ماء) **بارتفاع** درجة الحرارة.

4 **التكثيف :** هو تحول بخار الماء إلى قطرات سائلة في الهواء لتكوين السحب **بانخفاض** درجة الحرارة.

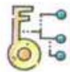
5 **الانصهار :** تحول الجليد من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة **بارتفاع** درجة الحرارة.

6 **التجمد :** تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة (الجليد) **بانخفاض** درجة الحرارة.



* تختلف أعضاء الإخراج والتنفس في الإنسان عن النبات، كما يلي:

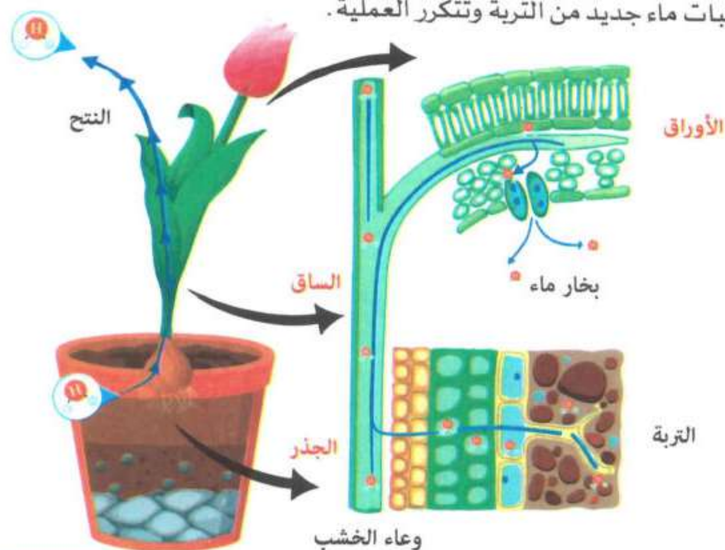
في الإنسان	في النبات
الجلد، الرئتان، الكبد، الكليتان - أعضاء التنفس: الرئتين. - أعضاء الإخراج: الجلد، الرئتين، الكبد، الكليتين.	ثغر مفتوح - الإخراج والتنفس: الثغور.



Key points

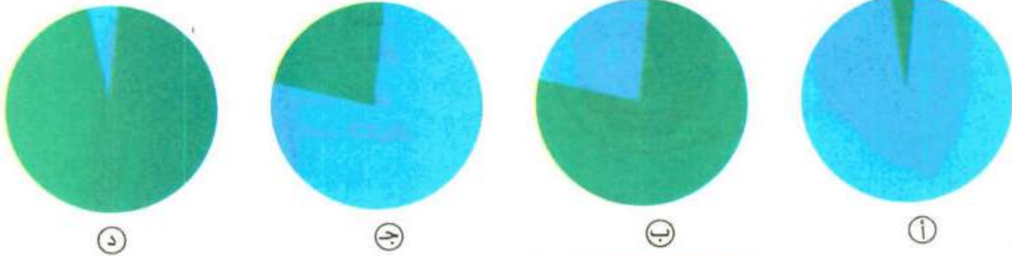
- يعمل النتح على رفع الماء والأملاح من التربة خلال أوعية الخشب التي تتواجد في الجذر وتمتد إلى الساق والأوراق كما يلي:

1. تبخر الماء من خلال الثغور (النتح).
2. يولد النتح قوة شد (سحب) نتيجة فقد الماء من الورقة.
3. تسحب قوة الشد الماء عبر أوعية الخشب.
4. يمر الماء من الجذر للساق لتعويض الماء المفقود من الأوراق.
5. يمتص النبات ماء جديد من التربة وتتكرر العملية.



أداء ذاتي 1

1) أي الأشكال التالية يمثل نسبة وجود الماء المالح في الغلاف المائي؟



2) زيادة معدل النتح في النبات تؤثر بشكل غير مباشر على دورة الماء في الطبيعة من خلال ....

أ) تقليل هطول الأمطار.
ب) زيادة بخار الماء في الغلاف الجوي.
جـ) خفض معدل التبخر من المسطحات المائية.
د) تثبيت ثاني أكسيد الكربون في الأوراق.

3) أيّ العمليات التالية لو توقفت سيؤدي ذلك إلى اضطراب توازن دورة الماء، على سطح الأرض وفي الغلاف الجوي بشكل مباشر؟

أ) الجريان السطحي.
ب) التبخر.
جـ) التسرب في التربة.
د) النتح.

4) أي العمليات التالية تمثل الجزء البيولوجي في دورة المياه في الطبيعة ؟

أ) التبخر ب) التكثيف جـ) النتح د) تكوين الأمطار الحامضية





فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة محاب عنها بالتفسير

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي مما يلي يعبر عن البيئة بشكل صحيح ؟

(I) تشمل عوامل حيوية و لا حيوية والعلاقات المتبادلة بين تلك العوامل

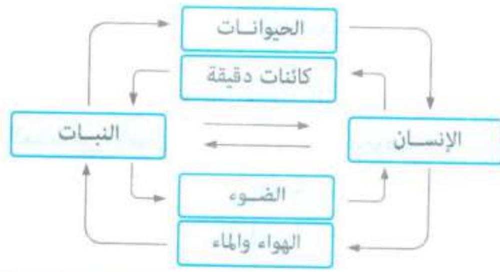
(II) نظام يتكون من عناصر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية منفصلة عن بعضها البعض

(III) تتأثر بمجموعة من المتغيرات التي تحيط بالإنسان والكائنات الحية

ⓐ (I) ، (II) فقط ⓑ (I) ، (III) فقط ⓒ (II) ، (III) فقط ⓓ (I) ، (II) ، (III)

---

٢ أي مما يلي يعبر عنه الشكل المقابل بطريقة صحيحة ؟



ⓐ البيئة كنظام متكامل

ⓑ العوامل الحيوية للبيئة

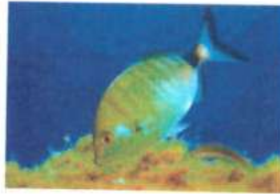
ⓒ العوامل غير الحيوية للبيئة

ⓓ انفصال مكونات البيئة

---

٣ تمثل الأشكال التالية أمثلة على ....







ⓐ أنواع متشابهة من النظم البيئية

ⓑ أنواع مختلفة من النظم البيئية

ⓒ أنواع متشابهة من الأغلفة لنظام بيئى واحد

ⓓ أنواع مختلفة من الأغلفة لنظام بيئى واحد

---

٤ تتألف البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة ....

ⓐ مترابطة و تتأثر بالأنشطة البشرية و لا تؤثر فيها

ⓑ مترابطة وفي حالة تغير مستمر

ⓒ غير مترابطة وفي حالة تغير مستمر

ⓓ غير مترابطة و تتأثر بالأنشطة البشرية و تؤثر فيها

---

٥ تشمل البيئة عوامل حيوية مثل الإنسان والحيوانات والنباتات وعوامل لا حيوية مثل الهواء والماء .

تحتوي الفقرة السابقة على أنواع الأغلفة الموجودة على الأرض ما عدا ....

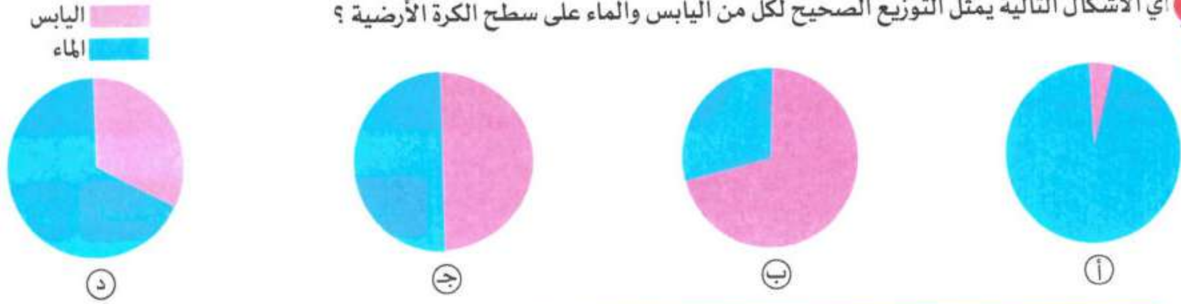
ⓐ الغلاف المائي

ⓑ الغلاف الحيوى

ⓒ الغلاف الجوي

ⓓ الغلاف الصخرى

٦ أي الأشكال التالية يمثل التوزيع الصحيح لكل من اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية ؟



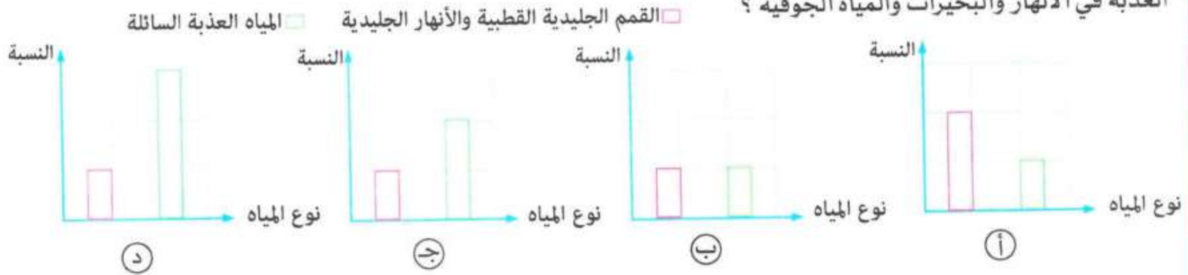
٧ تغطي المياه حوالي .... من سطح الأرض، وتمثل المياه .... حوالي **97%** من هذه المياه.

أ 30% – العذبة ب 50% – المالحة جـ 70% – المالحة د 70% – العذبة

٨ نسبة المياه العذبة الموجودة في الأنهار و البحيرات العذبة والمياه الجوفية .... نسبة تلك الموجودة في المياه المتجمدة في المناطق القطبية وقمم الجبال والأنهار الجليدية.

أ نصف ب ضعف جـ ربع د ثلاثة أمثال

٩ أي الأشكال البيانية التالية يمثل النسبة بين كمية المياه الموجودة في كل من القمم الجليدية القطبية والأنهار الجليدية والمياه العذبة في الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية ؟



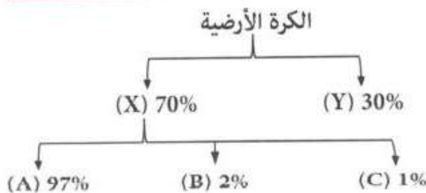
١٠ يتميز كوكب الأرض عن بقية الكواكب بوجود ....

أ الغلاف الصخري ب الغلاف المائي جـ الغلاف الجوي د المعادن الثقيلة

١١ يتواجد الماء في الطبيعة في حالات المادة الثلاث، فأي مما يلي يمثل حالات الماء المتواجدة في الأغلفة التالية ؟

	الغلاف الجوي	الغلاف المائي
أ	بخار فقط	سائل و صلب
ب	بخار و سائل	بخار وسائل و صلب
جـ	بخار فقط	بخار وسائل و صلب
د	بخار و سائل	سائل و صلب

١٢ ادرس الشكل التخطيطي المقابل الذي يعبر عن توزيع تضاريس الكرة الأرضية، ثم حدد : أي العبارات التالية صحيحة ؟



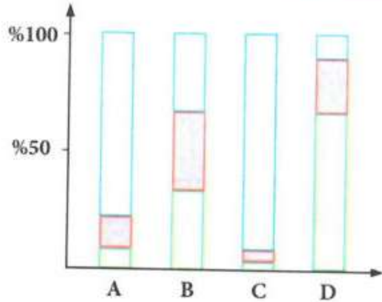
أ (X): الغلاف المائي، (C): مياه متجمدة
ب (X): الغلاف المائي، (B): مياه متجمدة
جـ (A): الماء المالح، (Y): الماء العذب السائل
د (B): الماء العذب السائل، (Y): الغلاف الجوي

١٣ أي مما يلي يعبر عن الغلاف المائي على كوكب الأرض ؟

ⓐ يمثل أكثر من $\frac{3}{4}$ سطح الكرة الأرضية
ⓑ يمثل أكثر من $\frac{2}{3}$ سطح الكرة الأرضية
ⓒ يمثل أكثر من ثلاثة أمثال اليابس على سطح الكرة الأرضية
ⓓ يمثل أقل من ضعف اليابس على سطح الكرة الأرضية

١٤ ادرس الأشكال البيانية التالية ، ثم حدد :

أي الأعمدة الموضحة بالشكل تمثل التوزيع الصحيح للمياه على سطح الأرض ؟



ⓐ A
ⓑ B
ⓒ C
ⓓ D

١٥ تمثل المياه الصالحة للاستهلاك البشري بصورة مباشرة .... من الغلاف المائي على سطح الأرض .

ⓐ ٩٧٪ ⓑ ٢٪ ⓒ ١٪ ⓓ ٩٩٪

١٦ أي من العمليات التالية في دورة الماء (الدورة الهيدرولوجية) يمثلها النتح في النبات ؟

ⓐ الجريان السطحي
ⓑ التسرب
ⓒ التبخر
ⓓ التكاثف

١٧ يمكن أن ينتقل الماء من الغلاف المائي إلى الغلاف الجوي من خلال عملية ....

ⓐ التبخر ⓑ التكثف ⓒ الترسيب ⓓ التجمد

١٨ كل مما يأتي يؤدي إلى زيادة نسبة الماء في الهواء الجوي ماعدا ....

ⓐ النتح في النبات
ⓑ التنفس في الإنسان
ⓒ تبخر الماء من المسطحات
ⓓ تسرب الماء في مسام الصخور

١٩ أي العبارات التالية تعبر بشكل أدق عن دور النباتات في الدورة الهيدرولوجية (دورة الماء) ؟

ⓐ النباتات تمنع فقد الماء من سطح الأرض وتقلل عودة الماء للغلاف الجوي
ⓑ النباتات تسهم بعملية النتح مما يرفع محتوى بخار الماء في الهواء
ⓒ النباتات تُقلل من كمية الماء المتسرب إلى باطن الأرض لأنها تستهلكه بالكامل
ⓓ النباتات تعيق حركة بخار الماء وتمنع تكوين السحب

٢٠ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح دورة الماء في الطبيعة، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي :



ماذا تمثل العملية (X) ؟

ⓐ النتح
ⓑ التبخر
ⓒ الترسيب
ⓓ التكثف

(٢١) ادرس العبارتين التاليتين :

العبارة (1) : الدورة الهيدرولوجية نظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

العبارة (2) : دورة المياه تتضمن الحالات الفيزيائية الثلاثة للماء (صلب - سائل - بخار).

أي مما يلي صحيح ؟

	العبارة (1)	العبارة (2)
(أ)	صواب	صواب
(ب)	خطأ	صواب
(ج)	صواب	خطأ
(د)	خطأ	خطأ

(٢٢) أي العمليات البيولوجية التالية تميز النبات عن الإنسان في الدورة الهيدرولوجية ؟

(أ) النتح (ب) التنفس (ج) الإخراج (د) الهضم

(٢٣) تحول الماء من الحالة السائلة الي الحالة الغازية خلال دورة الماء يتم بواسطة ....

(أ) ظواهر طبيعية غير حيوية فقط (ب) عمليات حيوية من النبات فقط

(ج) ظواهر طبيعية غير حيوية وعمليات حيوية من النبات (د) ظواهر طبيعية غير حيوية وعمليات حيوية من النبات والحيوان

(٢٤) ادرس الشكل المقابل ثم أجب :

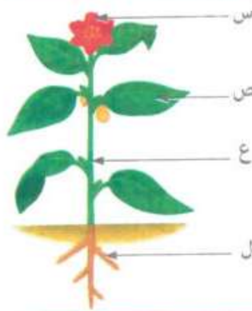
أى أجزاء النبات المقابل يحتوى بشكل أساسى على الثغور ؟

(أ) ص فقط

(ب) ص ، ع

(ج) ع ، س

(د) ص ، ل



(٢٥) ما نوع الصخور التي تتسرب خلالها المياه بعد سقوطها لتكوين المياه الجوفية ؟

(أ) صخور نارية (ب) صخور رسوبية (ج) صخور متحولة (د) صخور بركانية

(٢٦) ادرس الشكل المقابل الذي يوضح حالتين للثغور الميكروسكوبية في النبات ، ثم حدد :

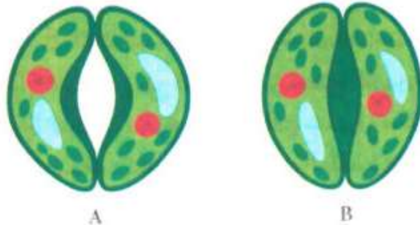
أي من الحالتين تتسبب في صعود الماء والأملاح من الجذر للأجزاء العليا في النبات ؟

(أ) الحالة (A) فقط

(ب) الحالة (B) فقط

(ج) الحالتين (A) ، (B)

(د) ليس أي منهما



(٢٧) أى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لحركة ماء النتح ف[illegible]ـبات ؟

(أ) الثغور ← الجذور ← نسيج الخشب (ب) الجذور ← نسيج الخشب ← الثغور

(ج) نسيج الخشب ← الجذور ← الثغور (د) الجذور ← الثغور ← نسيج الخشب

٢٨ يعمل النتح في النبات على ....

(I) خفض درجة حرارة جسم النبات

(II) خلق قوة تعاكس قوة الجاذبية الأرضية لجذب الماء والأملاح لأعلى خلال نسيج اللحاء

(III) تخلص النبات من الماء الزائد على هيئة بخار ماء

أ (I) ، (II) فقط
ب (I) ، (III) فقط
ج (II) ، (III) فقط
د (I) ، (II) ، (III)

٢٩ أى العمليات الحيوية التالية يتخلص فيها الكائن الحى من الفضلات النيتروجينية الناتجة من عملية التمثيل الغذائي؟

أ النتح في النبات والحيوان
ب النتح في النبات فقط
ج الإخراج في النبات والحيوان
د الإخراج في الحيوان فقط

٣٠ أي مما يلي يمثل مسارًا صحيحًا لتكون المياه الموضحة بالشكل المقابل داخل الدورة الهيدرولوجية ؟


مياه جوفية

أ البحر المتوسط - السحب - بخار الماء - الأمطار - الصخور الرسوبية
ب البحر المتوسط - بخار ماء - السحب - الأمطار - الصخور الرسوبية
ج البحر المتوسط - بخار ماء - السحب - الأمطار - الصخور النارية
د بخار الماء - البحر المتوسط - السحب - الأمطار - الصخور المتحولة

ثانيًا أسئلة المقال

٣١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضها البعض ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة .

(٢) أحد أغلفة كوكب الأرض يمثل ٧٠٪ من سطح الكرة الأرضية .

(٣) تغير مستمر بين حالات الماء الثلاثة على سطح الأرض خلال نظام مغلق.

(٤) عملية يتخلص بها النبات من الماء عبر الثغور.

(٥) نوع من المياه يتكون نتيجة تسرب المياه خلال الصخور الرسوبية .

٣٢ علل لما يأتي:

(١) دورة الماء في الطبيعة نظام قادر على تغيير سطح الأرض فيزيائيًا وكيميائيًا وبيولوجيًا.

(٢) تعتبر دورة المياه في الطبيعة نظامـًا مغلقـًا.

(٣) تتكون المياه الجوفية فى الدورة الهيدرولوجية.

(٤) تعتبر عملية النتح هامة جداً بالنسبة للنبات.

(٥) عملية الاخراج هامة جدا للكائنات الحية.

٣٣ صوّب الخطأ في العبارات التالية :

(١) تتألف البيئة الطبيعية من ثلاثة أغلفة مترابطة

(٢) يميز الغلاف الصخري كوكب الأرض عن باقي الكواكب الأخري

(٣) دورة الماء فى الطبيعة تعتبر نظامـًا معزولاً تتحرك فيه المياه باستمرار من مكان آخر خلال عدة مسارات

(٤) تساهم عملية الترسيب في تكوين السحب في الدورة الهيدرولوجية

(٥) تصعد الماء والأملاح من جذور النباتات إلى الساق و الأوراق خلال نسيج اللحاء

٣٤ الشمس والجاذبية الأرضية هما المؤثران الرئيسيان في الدورة الهيدرولوجية. اشرح هذه العبارة.

٣٥ ما الأغلفة التي تتكون منها البيئة الطبيعية ؟

٣٦ ما الفرق بين عمليات الترسيب والتسرب في الدورة الهيدرولوجية ؟

٣٧ تتخلص النباتات من بخار الماء خلال ثلاثة عمليات بيولوجية . اذكر تلك العمليات.

٣٨ ما هى فوائد عملية النتح بالنسبة للنبات ؟

٣٩ فى عملية الاخراج يتخلص الكائن الحي من أنواع مختلفة من الفضلات. وضح ذلك.

٤٠ ادرس الشكل المقابل جيدا ثم أجب :

(أ) ماذا يمثل الشكل المقابل ؟

(ب) أى الأسهم تمثل عملية التكثيف ؟

(ج) أى الأسهم تمثل عمليات حيوية ؟

(د) أى الأسهم تمثل عملية الترسيب ؟



الوحدة 1

الدرس الثاني

الخواص الكيميائية للماء



تمهيد:

عندما تشرب كوبًا من الماء، هل فكرت في التفاعلات الكيميائية التي يمكن أن تحدث داخل هذا السائل الحيوي؟

للإجابة على هذا السؤال سنتناول في هذا الدرس دراسة المفاهيم التالية:



1 الخواص الكيميائية للماء

2 التركيب الكيميائي للماء

• الماء

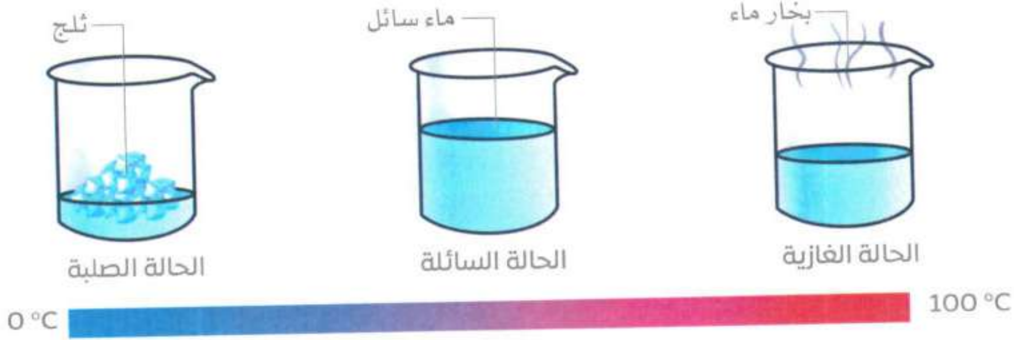
سائل شفاف ووسط قد تتفاعل فيه العديد من المركبات الكيميائية مما قد يؤثر على جودة الماء، وصحة الكائنات الحية التي تعتمد عليه.

خصائص الماء

يتميز الماء بخصائصه الفريدة التي تدعم الحياة :

كيميائيًا يستطيع الماء إذابة الكثير من المواد الكيميائية، مثل : ذوبان ملح الطعام في الماء.

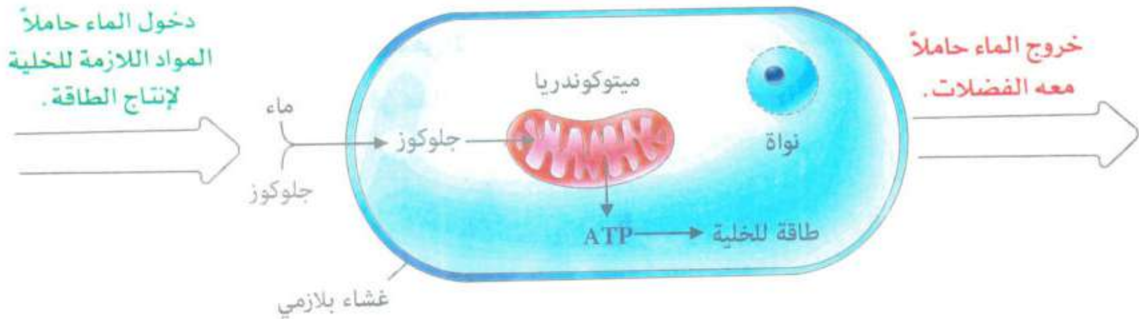
فيزيائـيًا يوجد في حالات المادة الثلاث الصـلبة، والسـائلة، والغازية ضـمن نطاق درجات الحرارة المعروفة على سطح الأرض.



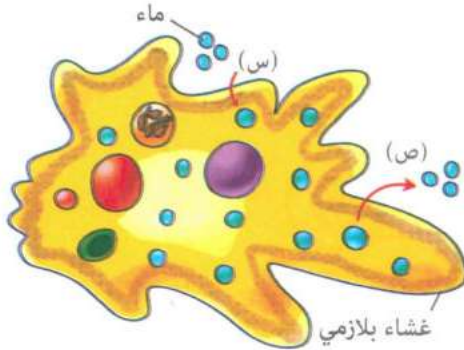
بيولوجيًا وبيئيًا الماء ضروري في استمرار الحياة على الأرض .. **فسر؟**

لأن كل خلايا الكائن الحي يحيط بها غشاء يسمى بالغشاء البلازمي (الغشاء الخلوي)، يمر من خلاله الماء:

- إلى داخل الخلية الحية حاملا المواد اللازمة لإنتاج الطاقة للخلية.
- من داخل الخلية إلى خارجها للتخلص من الفضلات.



سؤال و جواب



س الشكل المقابل يوضح حدوث عمليتين (س) ، (ص) في الأميبا ، ادرسه جيدًا ، ثم استنتج :
ما الهدف الأساسي من حدوث العمليتين (س) ، (ص) ؟

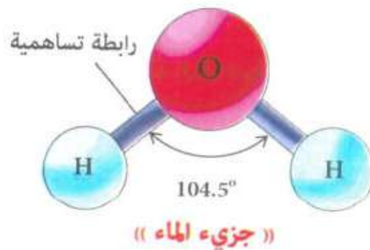
	(س)	(ص)
أ	خفض درجة الحرارة	التخلص من الأملاح الزائدة
ب	إنتاج الطاقة	التخلص من الفضلات
ج	إنتاج الطاقة	رفع درجة الحرارة
د	التخلص من CO_2	إنتاج الطاقة

ج ∵ السهم (س) يشير إلى دخول الماء للخلية ، السهم (ص) يشير إلى خروج الماء من الخلية .
∴ العملية (س) تهدف إلى دخول الماء وما يحمله من مغذيات وأكسجين للخلية لاستخدامها في إنتاج الطاقة ، والعملية (ص) تهدف إلى خروج الماء وما يحمله من فضلات للتخلص منها .
∴ الإجابة الصحيحة (ب) .

التركيب الكيميائى للماء

العناصر المكونة له

يتركب من عنصري الهيدروجين والأكسجين .



« جزيء الماء »

النسبة بين كتلة ذراته

النسبة بين كتلة الهيدروجين والأكسجين = **1 : 8** على الترتيب ، حيث :

- يمثل الهيدروجين 11.11% والأكسجين 88.89%



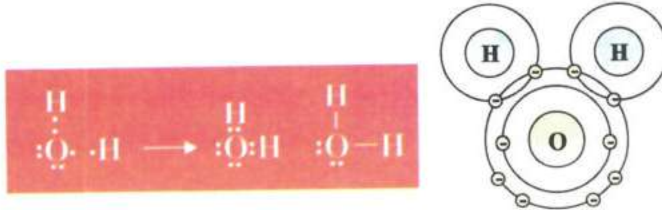
« كتلة الأكسجين والهيدروجين في الماء »

الروابط بين ذراته

ترتبط ذرة الأكسجين مع ذرتي الهيدروجين **باثنتين من الروابط التساهمية الأحادية** تحصران بينهما زاوية قياسها حوالي **104.5°**.

• الرابطة التساهمية

هي أحد أنواع الروابط الكيميائية، والتي تربط بين ذرتين عن طريق مشاركة كل ذرة منهما بإلكترون أو أكثر لتكوين الرابطة.



« تركيب جزيء الماء »

- كيف تتكون الرابطة التساهمية في جزيء الماء؟

تشارك ذرة الأكسجين بإلكتروني التكافؤ المفردين، بينما تشارك كل ذرة من ذرتي الهيدروجين بإلكترون التكافؤ لتكوين رابطة تساهمية أحادية بين كل من ذرتي الهيدروجين والأكسجين "أي تتكون رابطتان تساهميتان في جزيء الماء".



الخواص الكيميائية للماء

1 قطبية الماء

* لدراسة قطبية الماء لابد من معرفة المفاهيم التالية أولًا :

• المركب القطبي

هو مركب تساهمي الفرق في السالبية الكهربية بين عنصريه كبير نسبيًا.



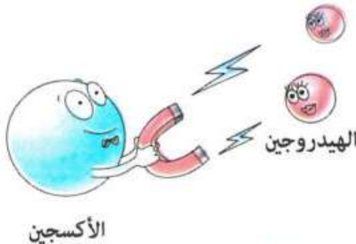
« رابطة تساهمية قطبية »

• السالبية الكهربية

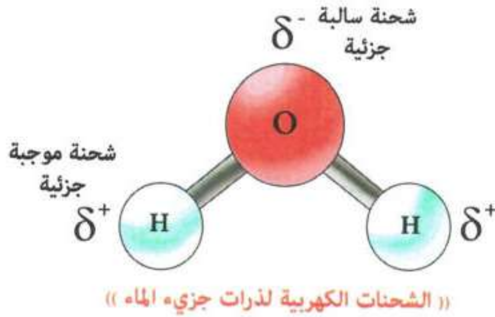
هي قدرة الذرة في الجزيء على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها لفترة أطول.

تفسير قطبية الماء

تتميز ذرة الأكسجين بارتفاع سالبيتها الكهربية عن ذرة الهيدروجين، لذلك تنجذب إلكترونات الرابطة تجاه ذرة الأكسجين (الأعلى سالبية) مكونة شحنة سالبة جزئية على ذرة الأكسجين، وشحنة موجبة جزئية على ذرة الهيدروجين (الأقل سالبية)، وهو ما يعرف بـ " قطبية جزئ الماء " .



« السالبية الكهربية لذرات جزيء الماء »



« الشحنات الكهربية لذرات جزيء الماء »

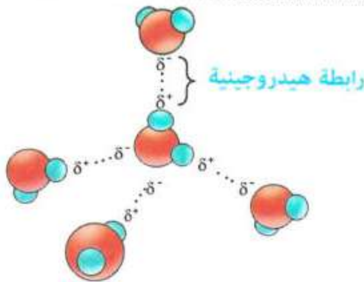
التأثير الناتج عن قطبية الماء

يترتب على قطبية الماء :

- ارتباط جزيئات الماء مع بعضها بروابط هيدروجينية.
- ارتباط جزيئات الماء مع الجزيئات القطبية لمواد أخرى فتعمل على إذابتها.
- إذابة الكثير من الأملاح وتفكيكها إلى أيونات متهدرتة "محاطة بجزيئات الماء".

• الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء

هي عبارة عن تجاذب كهروستاتيكي بين ذرة الهيدروجين الموجبة جزئيا (δ+) بأحد جزيئات الماء ، وذرة الأكسجين السالبة جزئيا (δ-) بجزيء ماء مجاور.

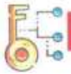


تأثير الروابط الهيدروجينية على خواص الماء

تعد الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء من أهم العوامل المسئولة عن شذوذ خواص الماء، حيث :

- تسبب ارتفاع درجة غليان الماء النقي تحت الضغط الجوي المعتاد مقارنة بدرجة غليان المركبات المماثلة له في التركيب، كما يتضح من الجدول التالي :

	الماء	كبريتيد الهيدروجين
الصيغة الكيميائية	H–O–H	H–S–H
السالبية الكهربية للذرة المركزية	مرتفعة	منخفضة
الروابط الهيدروجينية	توجد بين جزيئات الماء وبعضها	لا توجد
الكتلة الجزيئية	منخفضة	مرتفعة
درجة الغليان	100°C	−61°C
نوع الروابط الموجودة بين ذراته	رابطتين تساهميتين	

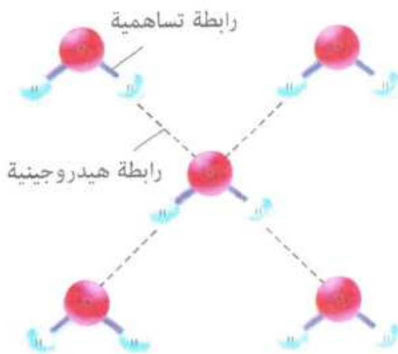


Key points

1 لا يوجد الماء على سطح الأرض في صورة نقية حيث يحتوي على العديد من الأيونات، والمواد الكيميائية التي تتفاعل معه بطرق مختلفة.

2 يعبر عن الحالة الفيزيائية للمادة في معادلات التفاعل الكيميائي بالرموز التالية :

الحالة الفيزيائية	الصلب أو الراسب	السائل	الغاز	البخار	المحلول
الرمز	s	ℓ	g	v	aq



3 **الروابط الهيدروجينية:** نوع من التجاذب الإلكتروستاتيكي الضعيف ينشأ بين جزيئات بعض المركبات القطبية نتيجة وقوع ذرة الهيدروجين بين ذرتين مرتفعتين في السالبية الكهربية مثل الأكسجين.

4 نوع الروابط الموجودة بين **الذرات** في جزيء الماء روابط **تساهمية**، بينما نوع الروابط الموجودة بين **جزيئات** الماء وبعضها روابط **هيدروجينية**.

5 الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء **أضعف** من الروابط التساهمية الموجودة بين ذرات جزيئات الماء.

6 يمكن لجزيء الماء الواحد أن يرتبط **بأربع** جزيئات ماء أخرى عن طريق الروابط الهيدروجينية، نتيجة لوجود (2 شحنة موجبة جزئية + 2 شحنة سالبة جزئية) مما ينتج عنه شبكة من الروابط الهيدروجينية والتي تمنح الماء العديد من خواصه الفريدة، مثل: ارتفاع درجة غليانه.

7 من المتوقع أنه كلما زادت الكتلة الجزيئية للمركب، ارتفعت درجة الغليان، وبالرغم من أن الكتلة الجزيئية للماء أقل من الكتلة الجزيئية لكبريتيد الهيدروجين إلا أن درجة غليان الماء النقي أعلى من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين، وذلك لغياب الروابط الهيدروجينية من كبريتيد الهيدروجين.

2 الماء مذيب عام

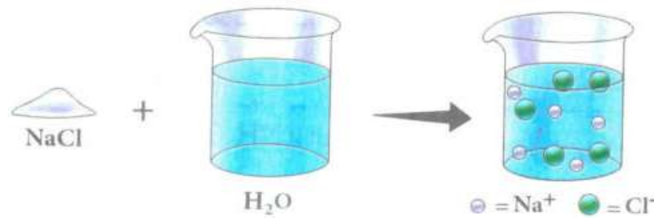
- يشار إلى الماء على أنه مذيب عام لمعظم المواد. علل؟ فهو مادة قادرة على إذابة:
(١) المركبات ذات الجزيئات القطبية.
(٢) المركبات الأيونية.

- ويرجع ذلك إلى أن الماء مركب قطبي يمكن للكثير من المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية أن تذوب فيه بسهولة.



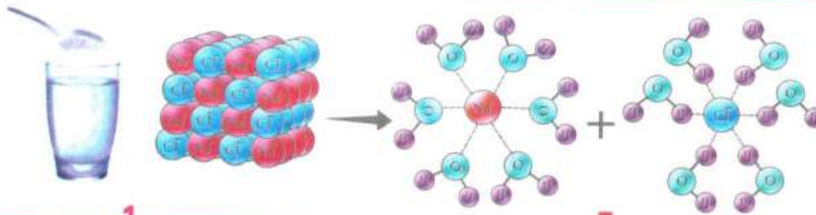
- **مثال :** ذوبان ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في الماء.





2 آيون الكلوريد سالب الشحنة محاط بالشحنة الموجبة الجزئية لذرات الهيدروجين في جزيئات الماء المجاورة.

2 يكون أيون الصوديوم موجب الشحنة محاطا بالشحنة السالبة الجزئية لذرات الأكسجين في جزيئات الماء المجاورة.

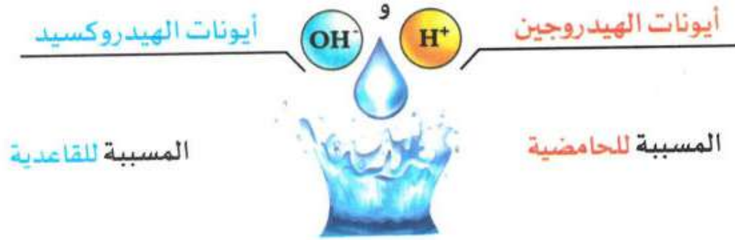


3 تظل أيونات الملح في المحلول دون أن ترتبط بأيونات الماء ، ولذلك لا يعتبر ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء تحللا مائيا لأن الأيونات الناتجة من تفكك الملح لا تتفاعل مع الماء لتكوين أحماض أو قواعد جديدة.

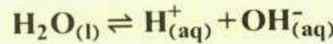
1 عند إضافة بلورات كلوريد الصوديوم مركب أيوني إلى الماء، تتفكك جزيئات كلوريد الصوديوم إلى أيونات(Na^+) و (Cl^-)وتحيط جزيئات الماء بالأيونات.

3 الاتزان الأيوني للماء

- يتأين الماء النقي بشكل طفيف جدًا ، حيث تتفكك بعض جزيئاته لتكوين :



وتكون هذه الأيونات بتركيزات متساوية مما يجعل الماء النقي متعادلًا .



$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

4 التحلل المائي للأملاح (التميؤ)

• **التحلل المائي**

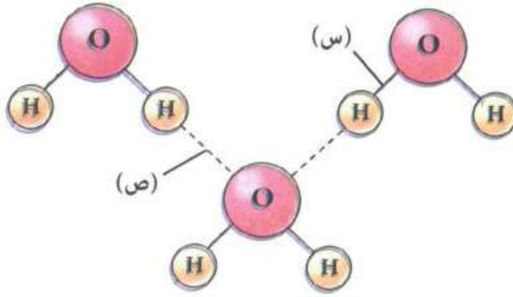
هو تفاعل يحدث عند ذوبان ملح صـلب في الماء مكونًا حمض وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف.

قاعدة + حمض ⇌ ماء (سائل) + ملح (صلب)

- وتنقسم الأملاح من حيث تحللها المائي إلى ثلاث فئات :

	مثـــــال	الملاحظة
1 الأمـــلاح الحامضية	• إذابة ملح كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl) الحمضي في الماء. $NH_4Cl_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	يحدث تحلل مائي للملح يؤدي إلى: • **نقص** تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-) • **زيادة** تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) مما يجعل محلول الملح حمضيًا.
2 الأمـــلاح القاعـدية	• إذابة ملح بيكربونات الصـوديوم ($NaHCO_3$) القاعدي في الماء. $NaHCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$	يحدث تحلل مائي للملح يؤدي إلى: • **نقص** تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) • **زيادة** تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-) مما يجعل محلول الملح قاعديًا.
3 الأمـــلاح المتعادلة	• إذابة ملح بيكربونات الأمونيوم (NH_4HCO_3) المتعادل في الماء. $NH_4HCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)}$	يحدث تحلل مائي للملح لا يؤثر على تركيز: • أيونات الهيدروجين (H^+) أو • أيونات الهيدروكسيد (OH^-) مما يجعل محلول الملح متعادلًا.

سؤال و جواب



س الشكل المقابل يوضح ارتباط جزيئات الماء، أي مما يلي صحيح عن الرابطة (س)؟

Ⓐ تربط بين جزيئات الماء وبعضها
Ⓑ تربط بين جزيئات الماء والمركبات القطبية
Ⓒ أقوي من الرابطة (ص)
Ⓓ تخفض درجة غليان الماء

ج ∵ الرابطة (س) تربط بين ذرات جزيء الماء، بالتالي فهي رابطة تساهمية، وحيث إن الرابطة (ص) تربط بين جزيئات الماء لذا فهي رابطة هيدروجينية، والرابطة التساهمية أقوي من الرابطة الهيدروجينية.

∴ الاختيار الصحيح هو (ج).

الرقم (الأس) الهيدروجيني (pH)

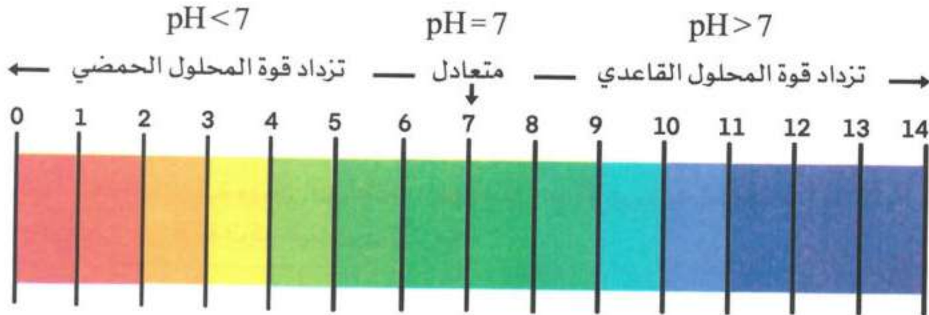
• **الرقم (الأس) الهيدروجيني (pH)**

مقياس كمي يعبر عن درجة حمضية أو قاعدية السوائل أو المحاليل، حيث يتخذ القيم من 0 إلى 14

– يعبر الرقم الهيدروجيني عن العلاقة بين تركيزي:

أيونات الهيدروجين (H^+) و أيونات الهيدروكسيد (OH^-)

– ويُستخدم هذا المصطلح على نطاق واسع في علوم الكيمياء والأحياء والزراعة.



• يعتمد التوازن الحمضي – القاعدي في الماء على العلاقة بين تركيز أيونات



* يمكن تصنيف المياه حسب درجة الأس الهيدروجيني (pH) كالتالي :

طبيعة الماء	حامضي	متعادل	قاعدي
قيمة الأس الهيدروجيني	أقل من 7	تساوي 7	أكبر من 7
تركيز الأيونات في الماء	زيادة تركيز H^+ المحلول الحامضي	$OH^- = H^+$ المحلول المتعادل	زيادة تركيز OH^- المحلول القاعدي

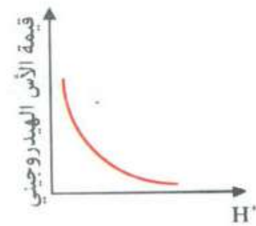
قيمة pH للماء من مصادر مختلفة **(الجدول للاطلاع فقط)**

المادة		الرقم الهيدروجيني pH
الماء المقطر (النقي) (Pure water) (Distilled water)		7
ماء البحر (Sea water)		تتراوح من 7.5 إلى 8.4
الماء العذب (Fresh water)	الأنهـــار (Rivers)	تتراوح من 6.8 إلى 7.8
	البحيرات (Lakes)	تتراوح من 7.3 إلى 8.5
المياه الجوفية (Ground water)		تتراوح من 6 إلى 8.5
السحب (Cloudes)		تتراوح من 4.5 إلى 5
مياه المناجم (Mine water)		تتراوح من 3 إلى 4

• القيم الواردة بالجدول تقريبية ويمكن أن تختلف اعتمادا على عوامل بيئية مختلفة، والأنشطة البشرية في تلك المنطقة والتي تؤثر على قيمة الرقم الهيدروجيني للمياه.

علاقات بيانية

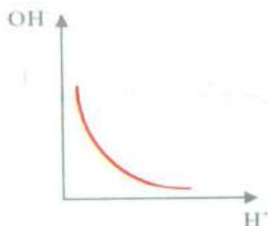
العلاقة بين تركيز الهيدروجين، وقيمة الأس الهيدروجيني.



العلاقة بين تركيز الهيدروكسيد، وقيمة الأس الهيدروجيني.



العلاقة بين تركيز الهيدروجين، والهيدروكسيد في المحلول.



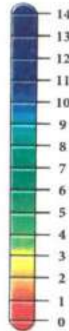


تجربة عملية قياس اختلاف الرقم الهيدروجيني (pH) في عينات مياه مختلفة

لقياس قيمة الرقم الهيدروجيني لعينات المياه المختلفة (مياه البحر، مياه الأنهار، ومياه الينابيع)، يمكنك إجراء التجربة التالية :

الأدوات والمواد المستخدمة

1. عينات المياه (مياه البحر، مياه الأنهار، ومياه الينابيع).
2. جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (pH meter) أو شرائط اختبار الرقم الهيدروجيني.
3. أكواب للعينات.
4. الماء المقطر (للمعايرة).
5. ساق تقليب.



مؤشر الأس الهيدروجيني



جهاز قياس pH

الخطـوات

1. **المعايرة :** قم بمعايرة مقياس الرقم الهيدروجيني وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة باستخدام الماء المقطر.
2. **إعداد العينة :** قم بترقيم الأكواب حسب نوع عينة الماء، وضع بكل منها كمية صغيرة من هذا النوع.
3. **الاختبار :** اغمر القطب الكهربائي الخاص بمقياس الرقم الهيدروجيني المعاير في كل عينة وسجل القراءة بمجرد استقرارها.

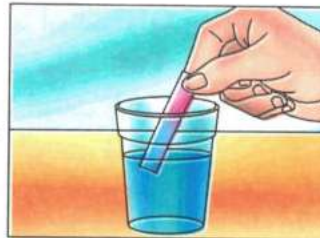


غمر القطب الكهربي للمقياس في العينة



ملاحظة وتسجيل القراءة بمجرد استقرارها

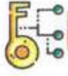
4. **القياس : باستخدام شرائط الاختبار :** في حالة استخدام شرائط الاختبار، قم بغمس الشريط في كل عينة لبضع ثوانٍ، ثم قارن لونه مقارنة بالمخطط المرفق لتحديد قيمة الرقم الهيدروجيني التقريبية.



غمس الشريط في العينة لبضع ثوان

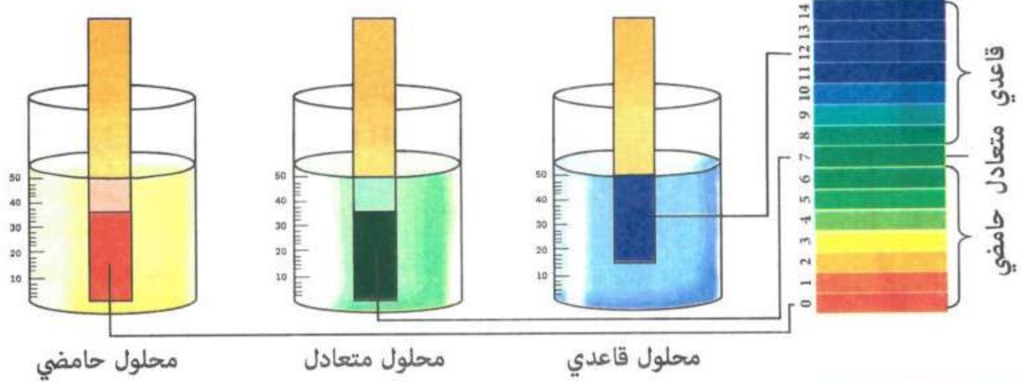


مقارنة لون الشريط بالمخطط المرفق لتحديد قيمة pH



Key points

عند استخدام شرائط اختبار الرقم الهيدروجيني يتلون الشريط حسب المحلول (حامضي - قاعدي - متعادل)، ثم نقارن الشريط بالمخطط المرفق لتحديد قيمة الرقم الهيدروجيني التقريبية، كما بالشكل التالي:



أداء ذاتي 1

1) أي مما يلي يمثل قيمة الأس الهيدروجيني لعينة من ماء السحب ؟

(أ) أقل من 7 (ب) أكبر من 7 (جـ) يساوي 7 (د) يجب اختبار ذلك معمليا

2) يعتبر المحلول الناتج عن التحلل المائي لملح بيكربونات الصوديوم محلولا قلويًا، وذلك لأن

(أ) تركيز أيونات (H^+) في المحلول يكون أقل من تركيز أيونات (OH^-)

(ب) تركيز أيونات (H^+) في المحلول يكون أكبر من تركيز أيونات (OH^-)

(جـ) تركيز أيونات (H^+) في المحلول يساوي تركيز أيونات (OH^-)

(د) تركيز أيونات (H^+) في المحلول يكون أقل من أو يساوي تركيز أيونات (OH^-)

3) ما هي النسبة بين تركيز أيونات $H^+ : OH^-$ في المحلول الناتج من تحلل ملح الطعام في الماء ؟

(أ) $1:1$ (ب) $2:1$ (جـ) $1:2$ (د) $1:3$

4) أذيب الملح (X) فى الماء فأصبحت قيمة pH للمحلول الناتج تساوى 5.5 فأى مما يأتى صحيح ؟

(أ) المحلول الناتج حامضي لأن تركيز أيونات H^+ أكبر من تركيز أيونات OH^-

(ب) المحلول الناتج حامضي لأن تركيز أيونات H^+ أقل من تركيز أيونات OH^-

(جـ) المحلول الناتج قاعدي لأن تركيز أيونات H^+ أكبر من تركيز أيونات OH^-

(د) المحلول الناتج قاعدي لأن تركيز أيونات H^+ أقل من تركيز أيونات OH^-

5) عند مقارنة الماء بكبريتيد الهيدروجين نجد أن .... [H=1 , S=32 , O=16]

(أ) الماء أعلى في درجة الغليان وكتلة الجزئ منه أكبر

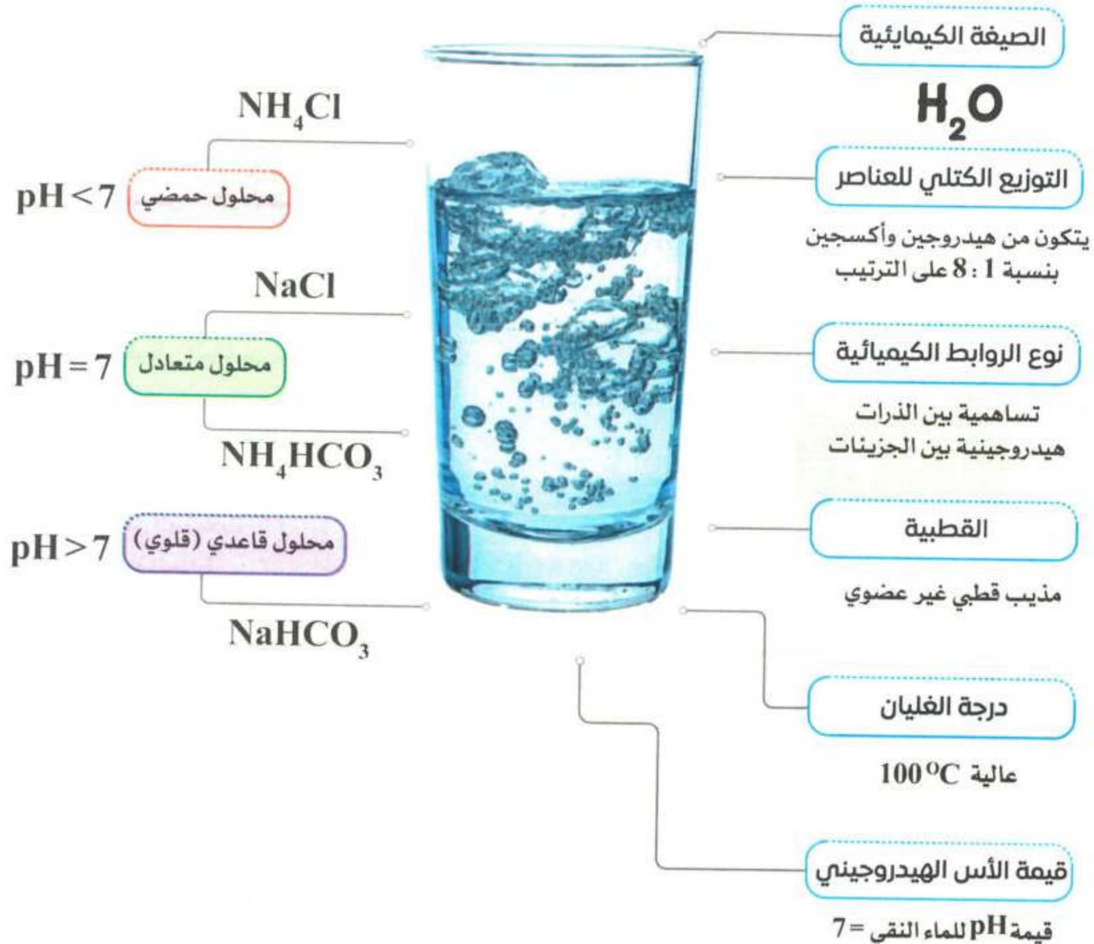
(ب) الماء أعلى في درجة الغليان وكتلة الجزئ منه أقل

(جـ) الماء أقل في درجة الغليان وكتلة الجزئ منه أقل

(د) الماء أقل في درجة الغليان وكتلة الجزئ منه أكبر

* يمكن إيجاز ما سبق في هذا المخطط:

خواص الماء





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الخواص الفريدة للماء

١ ادرس العبارات التالية ثم اختر، أي منها يعبر عن خصائص الماء الفريدة ؟

(I) الماء له القدرة على إذابة الكثير من المواد الكيميائية.

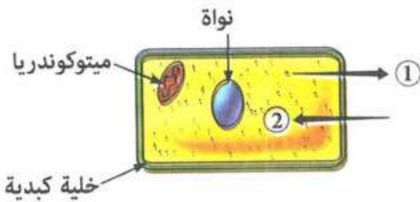
(II) الماء يتواجد دائمًا في صورة سائلة في درجات الحرارة المعروفة على سطح الأرض.

(III) يمر الماء من خلال الغشاء البلازمي لكل خلايا الكائن الحي.

Ⓐ (I)، (II) فقط
Ⓑ (I)، (III) فقط
Ⓒ (II)، (III) فقط
Ⓓ (I)، (II)، (III)

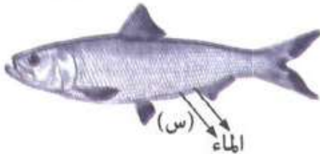
٢ الشكل التخطيطي المقابل يمثل تركيب إحدى الخلايا الحية، ادرسه جيدًا ثم أجب:

ما الهدف الأساسي من مرور الماء في الاتجاه (2) ؟



Ⓐ نقل المغذيات والأكسجين
Ⓑ التخلص من الفضلات
Ⓒ تنظيم درجة الحرارة
Ⓓ نقل غاز ثاني أكسيد الكربون

٣ ما الهدف الأساسي من عملية خروج الماء في الاتجاه (س) في الشكل المقابل ؟



Ⓐ إنتاج الطاقة
Ⓑ التخلص من الفضلات النيتروجينية
Ⓒ خروج غاز الأكسجين
Ⓓ رفع درجة الحرارة

التركيب الكيميائي للماء

٤ (١) في جزيء الماء الموضح تكون النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين هي ....

(علمًا بأن الكتلة الذرية لكل من H = 1، O = 16)



Ⓐ $\frac{100}{3}$ %
Ⓑ $\frac{200}{3}$ %
Ⓒ $\frac{100}{9}$ %
Ⓓ $\frac{800}{9}$ %

(٢) في جزيء الماء الموضح تكون النسبة المئوية الكتلية للأكسجين هي ....

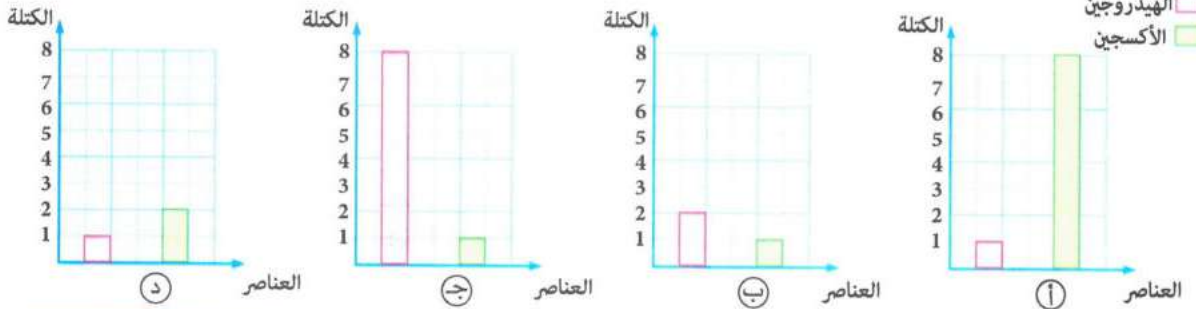
(علمًا بأن الكتلة الذرية لكل من H = 1، O = 16)

Ⓐ $\frac{100}{3}$ %
Ⓑ $\frac{200}{3}$ %
Ⓒ $\frac{100}{9}$ %
Ⓓ $\frac{800}{9}$ %

٥ كم عدد الروابط التساهمية الموجودة داخل ثلاثة جزيئات ماء ؟

Ⓐ 3 روابط
Ⓑ 6 روابط
Ⓒ 9 روابط
Ⓓ 12 رابطة

٦ أي الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين كتلة الهيدروجين والأكسجين في جزئ الماء ؟



٧ عينة نقية من الماء كتلة الهيدروجين فيها 0.37 g، فإن كتلة العينة تساوي......... [علمًا بأن الكتل الذرية H = 1، O = 16]

أ 3.33 g
ب 2.96 g
جـ 8.89 g
د 1.1 g

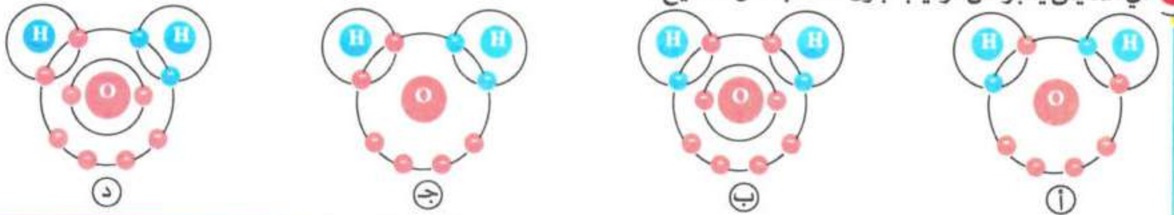
٨ عينة من الماء تحتوي على أكسجين بنسبة مئوية كتلية 90%، فإن هذه العينة ....

أ نقية والنسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فيها 10%
ب غير نقية وتحتوي على شوائب أكسجينية
جـ غير نقية وتحتوي على شوائب غير أكسجينية
د نقية والنسبة المئوية الكتلية للهيدروجين فيها 11.11%

٩ أي الأشكال التخطيطية التالية يعبر بشكل صحيح عن تركيب جزيء الماء، والزاوية بين الرابطتين التساهميتين فيه ؟



١٠ أي مما يلي يعبر عن تركيب جزئ الماء بشكل صحيح ؟



١١ الرابطة التساهمية هى أحد أنواع الروابط .... التى يشارك فيها ذرتين بعدد .... من الإلكترونات ، فأي مما يلى صحيح ؟

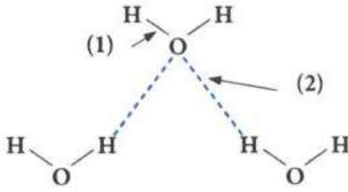
	(1)	(2)
أ	الكيميائية	متساوي
ب	الكيميائية	غير متساوي
جـ	الفيزيائية	متساوي
د	الفيزيائية	غير متساوي

قطبية الماء

١٢ أي مما يلي يصف بشكل صحيح مكونات جزيء من الماء ؟

	عدد الذرات	عدد الروابط التساهمية	عدد الروابط الهيدروجينية
أ	3	2	0
ب	3	1	4
جـ	2	2	0
د	2	1	4

١٣ من خلال دراستك للشكل المقابل:



أي مما يلي يمثل نوعي الرابطتين (1)، (2) على الترتيب ؟

Ⓐ هيدروجينية، تساهمية
Ⓑ أيونية، هيدروجينية
Ⓒ تساهمية، هيدروجينية
Ⓓ تساهمية، كبريتيدية

١٤ يمكن أن يصل عدد الروابط الهيدروجينية المحيطة بجزيء ماء واحد إلى ......

Ⓐ رابطتين Ⓑ ٣ روابط Ⓒ ٤ روابط Ⓓ عدد لا نهائي

١٥ الشكل المقابل يوضح التركيب الكيميائي لجزيئين مختلفين (س)، (ص)، تعرف عليهما ثم استنتج:





أي من المركبين يتميز بدرجة غليان أعلى من الآخر ؟

Ⓐ المركب (ص)؛ بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته
Ⓑ المركب (س)؛ بسبب وجود الروابط التساهمية
Ⓒ المركب (س)؛ بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته
Ⓓ المركب (ص)؛ بسبب وجود الروابط التساهمية

١٦ أي مما يلي يفسر قدرة الماء على إذابة معظم الأملاح، وتفكيكها إلى أيونات متهدرتة ؟

Ⓐ وجود الروابط الأيونية
Ⓑ وجود الروابط التساهمية
Ⓒ قطبية الماء
Ⓓ صغر قيم الزوايا بين روابطها

١٧ في الجزيئات القطبية مثل الماء تكون الذرة الأعلى سالبية كهربية ....

Ⓐ لها قدرة أقل على جذب الإلكترونات نحوها
Ⓑ تحمل شحنة موجبة جزئية أو أكثر
Ⓒ تتنافر مع الجسيمات ذات الشحنات الموجبة
Ⓓ تحمل شحنة سالبة جزئية أو أكثر

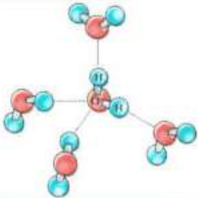
١٨ تحتوي عينة من الماء النقي على روابط ....

Ⓐ تساهمية قطبية تتسبب في انخفاض درجة غليانها
Ⓑ تساهمية قطبية قيم الزوايا بينها أكبر من 90°
Ⓒ هيدروجينية تتسبب في انخفاض درجة غليانها
Ⓓ هيدروجينية تقلل تماسك الجزيئات ببعضها

١٩ أي مما يلي يفسر ارتفاع درجة غليان الماء مقارنة بغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) على الرغم من تشابه كل منهما في التركيب الجزيئي ؟

Ⓐ الأكسجين أعلى في السالبية الكهربية من الكبريت
Ⓑ الروابط التساهمية في الماء أضعف من تلك في H_2S
Ⓒ الروابط الهيدروجينية في الماء أقوى من تلك في H_2S
Ⓓ الماء جزيء غير قطبي وجزيء H_2S قطبي

٢٠ الشكل المقابل يوضح تركيب عينة من الماء، ادرسه جيدًا، ثم أجب:



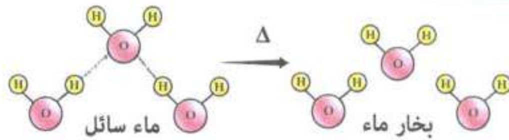
قيمة الزاوية بين الروابط في جزئ الماء تساوي ....

Ⓐ 104.5°
Ⓑ 105.4°
Ⓒ 120°
Ⓓ 100°

٢١ كل مما يلي من النتائج المترتبة على قطبية جزيء الماء ماعدا ....

Ⓐ ارتباط جزيئات الماء معًا بروابط هيدروجينية
Ⓑ القدرة على إذابة الكثير من الأملاح المعدنية
Ⓒ ارتفاع درجة غليان الماء إلى 100 °C
Ⓓ القدرة على إذابة مركب عضوي غير قطبي

٢٢ الشكل المقابل يوضح عملية تحويل عينة من الماء السائل إلى بخار الماء، ماذا تستنتج من خلال مقارنة الرابطة التساهمية بالرابطة الهيدروجينية ؟



Ⓐ الرابطة التساهمية أقوى من الرابطة الهيدروجينة، ولذا لا تُكسر عند غليان الماء
Ⓑ الرابطة التساهمية أضعف من الرابطة الهيدروجينة، ولذا تُكسر عند غليان الماء
Ⓒ الرابطة التساهمية أضعف من الرابطة الهيدروجينة، ولذا لا تُكسر عند غليان الماء
Ⓓ الرابطة التساهمية أقوى من الرابطة الهيدروجينة، ولذا تُكسر عند غليان الماء

---

٢٣ أي العبارات التالية تُفسر قدرة الماء على إذابة الأملاح الأيونية مثل كلوريد الصوديوم ($NaCl$) ؟

Ⓐ الماء جزيء غير قطبي فيذيب الأملاح الأيونية بسهولة
Ⓑ جزيئات الماء القطبية تحيط بالأيونات وتفصلها عن البلورة بسبب تجاذب الشحنات المختلفة
Ⓒ الماء يحتوي على روابط تساهمية قوية تكسر الروابط الأيونية في الملح
Ⓓ الماء جزيء قطبي لكن لا يستطيع تكوين روابط مع الأيونات

---

٢٤ أي مما يلي يحدث في عملية ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء ؟

Ⓐ تتفكك الشبكة البلورية إلى ذرات صوديوم وذرات كلور
Ⓑ تنجذب أيونات الصوديوم إلي القطب الموجب من الماء
Ⓒ تنجذب أيونات الكلوريد إلى القطب السالب من الماء
Ⓓ جزيئات الماء تمنع ارتباط أيونات الصوديوم والكلوريد مرة أخرى

---

٢٥ اقرأ كلًا من العبارتين بعناية، ثم اختر:

العبارة (1): أيونات الصوديوم محاطة بجزيئات الماء، وينجذب الماء من جهة الأكسجين.

العبارة (2): أيونات الكلوريد محاطة بجزيئات الماء، وينجذب الماء من جهة الأكسجين.

أثناء ذوبان ملح الطعام في الماء تحاط أيونات كل من الصوديوم، والكلوريد بجزيئات الماء ويكون ....

	العبارة (1)	العبارة (2)
Ⓐ	صواب	صواب
Ⓑ	خطأ	صواب
Ⓒ	صواب	خطأ
Ⓓ	خطأ	خطأ

---

٢٦ لا يعد ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء تحللاً مائيًا بسبب ....

Ⓐ اتحاد أيونات الكلوريد مع الماء لتكوين حمض الهيدروكلوريك
Ⓑ اتحاد أيونات الصوديوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد الصوديوم
Ⓒ عدم اتحاد أيونات الصوديوم أو الكلويد مع الماء
Ⓓ اتحاد كل من أيونات الصوديوم والكلوريد مع الماء

الاتزان الأيوني للماء و التحلل المائي للأملاح (التميُّز)

٢٧ المعادلة التي تعبر عن تأين الماء النقي هي ....

Ⓐ $H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$
Ⓑ $H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
Ⓒ $H_2O_{(\ell)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
Ⓓ $H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + O^{2-}_{(aq)}$

٢٨ الماء النقي متعادل وليس حامضيًا ولا قاعديًا بسبب ....

(أ) عدم احتواء الماء النقي على أيونات H^+ أو OH^-
(ب) تفكك نصف جزيئات الماء إلى أيونات H^+ و OH^-
(ج) تفكك جزيئات الماء تمامًا إلى أيونات H^+ و OH^-
(د) تساوي تركيز أيونات H^+ مع أيونات OH^-

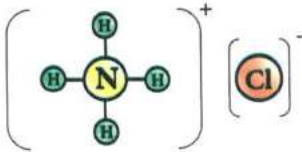
٢٩ كل مما يأتي يعبر عن عملية التميؤ ما عدا ....

(أ) ذوبان ملح في الماء ينتج عنه حمض ضعيف وقلوي قوي
(ب) ذوبان ملح في الماء ينتج عنه حمض قوي وقلوي ضعيف
(ج) ذوبان ملح في الماء ينتج عنه حمض ضعيف وقلوي ضعيف
(د) ذوبان ملح في الماء ينتج عنه حمض قوي وقلوي قوي

٣٠ عند إذابة الملح X في عينة من الماء النقي تكون محلول تركيز أيونات الهيدروجين فيه يساوي تركيز أيونات الهيدروكسيد، ولذا نستنتج أن ....

(أ) محلول الملح X متعادل مثل كلوريد الأمونيوم
(ب) محلول الملح X حامضي مثل كلوريد الأمونيوم
(ج) محلول الملح X متعادل مثل كلوريد الصوديوم
(د) محلول الملح X حامضي مثل كلوريد الصوديوم

٣١ ما نوع المحلول الناتج من ذوبان المركب الموضح بالشكل المقابل في الماء ؟



(أ) متعادل
(ب) حامضي
(ج) قاعدي
(د) متردد

٣٢ أي محاليل الأملاح التالية المتساوية التركيز يكون فيها تركيز أيونات الهيدروكسيد أكبر ما يمكن ؟

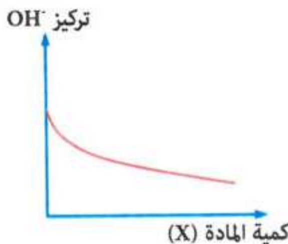
(أ) ملح الطعام
(ب) بيكربونات الأمونيوم
(ج) كلوريد الأمونيوم
(د) بيكربونات الصوديوم

٣٣ يعبر عن تميؤ ملح XY بالمعادلة التالية: $XY_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow XOH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Y^-_{(aq)}$

في ضوء ذلك، أي مما يلي يمثل نوع هذا المحلول ؟

(أ) حامضي؛ لأن محلوله غني بأيونات الهيدروجين
(ب) قاعدي؛ لأن محلوله غني بأيونات الهيدروجين
(ج) متعادل؛ لأن محلوله غني بأيونات الهيدروكسيد
(د) متعادل؛ لأن محلوله غني بأيونات الهيدروكسيد

٣٤ أضيفت مادة (X) للماء النقي فأدت إلى تغير في تركيز أيونات الهيدروكسيد كما موضح بالشكل المقابل، فإن المادة (X) قد تكون ....



(أ) هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$)
(ب) كلوريد الصوديوم ($NaCl$)
(ج) كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl)
(د) بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)

٣٥ أي مما يلي يذوب في الماء دون أن يؤثر على تركيز أيونات H^+ أو OH^- في الماء ؟

(أ) حمض الخليك (CH_3COOH)
(ب) كلوريد الصوديوم ($NaCl$)
(ج) كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl)
(د) بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)

٣٦ كل مما يأتي يحدث عند ذوبان كلوريد الأمونيوم في الماء ما عدا ......

(أ) يزداد تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة
(ب) يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة
(ج) تتكون جزيئات حمض الهيدروكلوريك
(د) تتكون جزيئات هيدروكسيد الأمونيوم

٣٧ أي مما يلي يعبر عن ذوبان بيكربونات الأمونيوم في الماء النقي ؟

(أ) يزداد تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة
(ب) يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة
(جـ) يكون المحلول متعادلاً
(د) لا تحدث عملية تميؤ

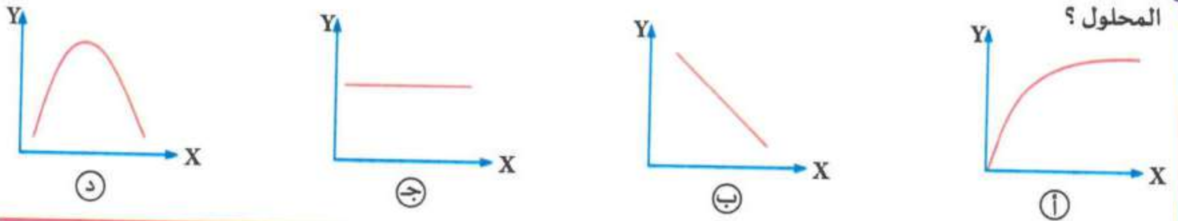
٣٨ يكون المحلول الناتج عن ذوبان ملح الطعام في الماء متعادل بسبب ....

(أ) بقاء أيونات الملح في المحلول دون ارتباط بأيونات الماء
(ب) ارتباط جميع أيونات الملح في المحلول بأيونات الماء
(جـ) ارتباط أيونات الصوديوم في المحلول بأيونات الماء
(د) ارتباط أيونات الكلوريد في المحلول بأيونات الماء

٣٩ ذوبان ملح في الماء قد يؤدي إلى ....

(أ) زيادة في تركيز كل من أيونات H^+ ، OH^- بشكل غير متساوي
(ب) نقص في تركيز كل من أيونات H^+ ، OH^- بشكل غير متساوي
(جـ) اتحاد بعض أيونات الملح مع أيونات الماء وتكوين محلول حامضي
(د) عدم اتحاد جميع أيونات الملح مع أيونات الماء وتكوين محلول قاعدي

٤٠ أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين تركيز أيونات الهيدروجين (X) وتركيز أيونات الهيدروكسيد (Y) داخل نفس المحلول ؟



٤١ ادرس المخطط المقابل جيدًا، ثم استنتج :
أي المحاليل الموضحة بالمخطط يعتبر متعادلاً ؟

$$(3) \leftarrow NH_4HCO_3 + H_2O + NaHCO_3 \rightarrow (1)$$

$H_2O + NaCl \rightarrow (2)$ ، $H_2O + NH_4Cl \rightarrow (4)$

(أ) (1)، (3)
(ب) (1)، (2)
(جـ) (3)، (4)
(د) (2)، (3)

الرقم (الأس) الهيدروجيني PH

٤٢ يوضح الشكل المقابل قيمة الرقم الهيدروجيني لثلاثة محاليل مائية مختلفة، ادرسه جيدًا ثم استنتج :
أي مما يلي يمثل نوع المحاليل المائية (X)، (Y)، (Z) ؟

X Z Y
0 7 14

	(X)	(Y)	(Z)
(أ)	قاعدي	حامضي	متعادل
(ب)	متعادل	قاعدي	حامضي
(جـ)	حامضي	متعادل	قاعدي
(د)	حامضي	قاعدي	متعادل

٤٣ قيمة الأس الهيدروجيني للماء المقطر (النقي) عند $25°C$ تساوي .... نظرًا ....

(أ) 4.5 — لاحتوائه على شوائب حامضية
(ب) 8.5 — لاحتوائه على شوائب قاعدية
(جـ) 7 — لتساوي تركيز H^+ ، OH^-
(د) 8 — لخلوه من الجزيئات

٤٤ أي العبارات التالية تُعبر عن محلول بيكربونات الصوديوم بشكل صحيح ؟

(أ) الرقم الهيدروجيني pH له يساوي 7
(ب) الرقم الهيدروجيني pH له أكبر من 7
(ج) تركيز أيونات الهيدروجين فيه أكبر من تركيز أيونات الهيدروكسيد
(د) تركيز أيونات الهيدروجين فيه يساوي تركيز أيونات الهيدروكسيد

٤٥ أي الأملاح التالية عند إذابتها في الماء تتسبب في نقص قيمة pH للماء ؟

(أ) كلوريد الأمونيوم (ب) بيكربونات الصوديوم (ج) كلوريد الصوديوم (د) بيكربونات الأمونيوم

٤٦ أي الأملاح التالية عند ذوبانه في الماء يؤدي إلى زيادة قيمة pH ؟

(أ) كلوريد الأمونيوم (ب) بيكربونات الصوديوم (ج) بيكربونات الأمونيوم (د) كلوريد الصوديوم

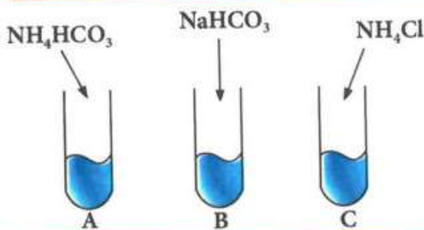
٤٧ أي مما يلي يعبر عن محلول كلوريد الأمونيوم بشكل صحيح ؟

	نوع المحلول	العلاقة $[H^+]$ و $[OH^-]$	قيمة pH
(أ)	متعادل	$[OH^-] = [H^+]$	تساوي 7
(ب)	حمضي	$[OH^-] < [H^+]$	أقل من 7
(ج)	متعادل	$[OH^-] < [H^+]$	تساوي 7
(د)	قاعدي	$[OH^-] > [H^+]$	أكبر من 7

٤٨ محلول بيكربونات الصوديوم قيمة pH له تساوي X، أضيف إليه بللورات كلوريد الصوديوم فإن قيمة pH للمحلول الناتج ....

(أ) تساوي X (ب) أكبر من X (ج) أقل من X (د) تساوي 7

٤٩ ثلاثة أنابيب تحتوي على عينات من الماء عند اضافة الأملاح الموضحة على الرسم لعينات الماء يحدث تغيرات على قيمة الأس الهيدروجيني، أي مما يأتي صحيح ؟



(أ) قيمة pH في A، B = 7
(ب) قيمة pH في C أكبر من A
(ج) قيمة pH في B أكبر من A
(د) قيمة pH في A أكبر من B

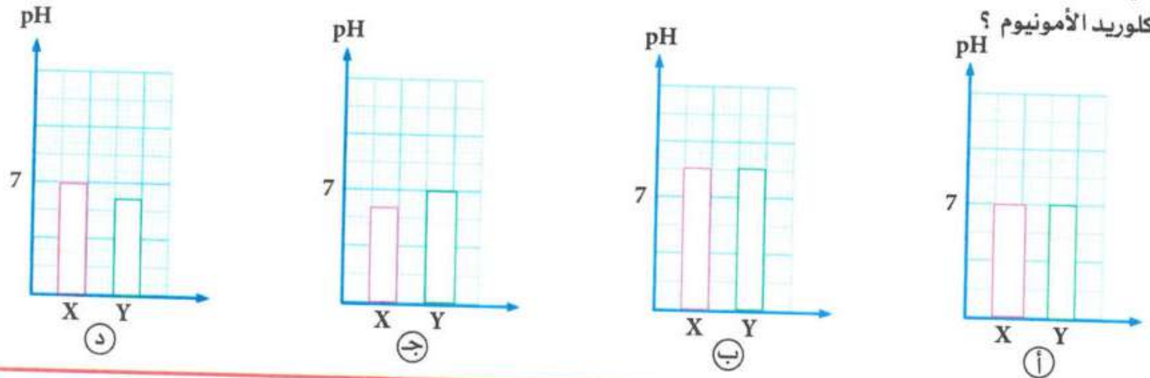
٥٠ مادتان X، Y تم إذابة كل منهما في كمية من الماء النقي كل على حدة، فزادت قيمة pH في حالة المادة X بينما قل تركيز أيونات الهيدروجين في حالة Y، ولذا نستنتج أن ....

(أ) X، Y كلاهما مواد حامضية
(ب) X، Y كلاهما مواد قاعدية
(ج) X: مادة حامضية، Y: مادة قاعدية
(د) X: مادة قاعدية، Y: مادة حامضية

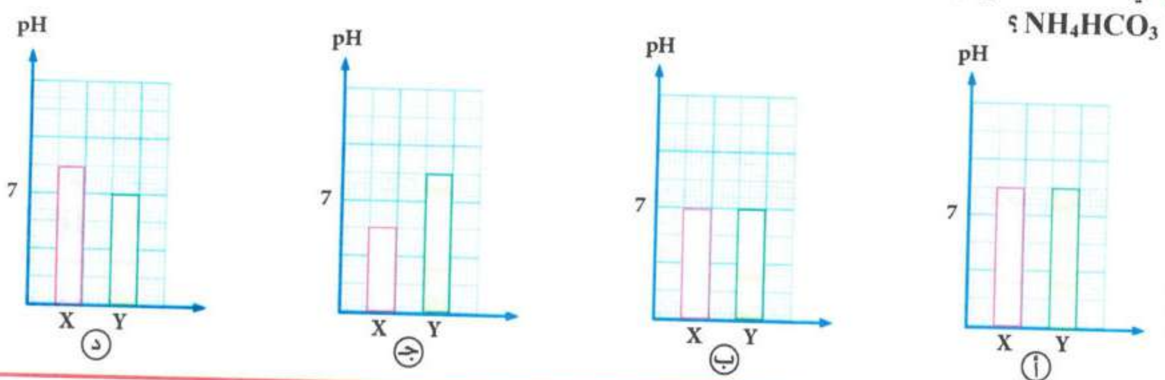
٥١ أي مما يلي يقارن بشكل صحيح عن محلولي كلوريد الأمونيوم وبيكربونات الصوديوم لهما نفس التركيز بشكل صحيح ؟

	وجه المقارنة	محلول كلوريد الأمونيوم	محلول بيكربونات الصوديوم
(أ)	تركيز أيونات H^+	أقل	أكبر
(ب)	قيمة pH	أقل	أكبر
(ج)	نوع المحلول	حامضي	متعادل
(د)	نوع المحلول	متعادل	قاعدي

(٥٢) أي المخططات البيانية التالية تعبر عن الرقم الهيدروجيني لعينة (X) من محلول ملح الطعام ، وعينة أخرى (Y) من محلول كلوريد الأمونيوم ؟



(٥٣) أي المخططات البيانية التالية تعبر عن الرقم الهيدروجيني لعينة (X) من محلول $NaHCO_3$ ، وعينة أخرى (Y) من محلول NH_4HCO_3 ؟



(٥٤) عند إضافة ملح MB إلى عينة من الماء النقي زاد تركيز أيونات الهيدروجين عن تركيز أيونات الهيدروكسيد فإن قيمة pH للمحلول الناتج قد تساوي ....

(أ) pH = 5 (ب) pH = 7 (جـ) pH = 9 (د) pH = 0

ثانيًا أسئلة المقال

(٥٥) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) أحد أنواع الروابط الكيميائية التي تربط بين ذرتين عن طريق مشاركة كل ذرة منهما بإلكترون أو أكثر.

(٢) مقياس لقدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

(٣) رابطة تربط جزيئات الماء ببعضها وتربط جزيئات الماء بالجزيئات التساهمية القطبية لمواد أخرى.

(٤) محلول يكون فيه تركيز أيونات الهيدروجين أقل من تركيز أيونات الهيدروكسيد.

(٥) مقياس تتراوح القيم فيه بين 0 ، 14.

(٥٦) علل لما يأتي:

(١) رابطتي جزئ الماء من الروابط التساهمية.

(٢) الماء مركب قطبي.

(٣) الرقم الهيدروجيني للماء النقي يساوي 7 ؟

(٤) محلول كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على الأدلة الكيميائية ؟

(٥) قد تختلف قيمة pH للماء عن 7 ؟

٥٧ صوب الخطأ في العبارات التالية

(١) ترتبط ذرتي الهيدروجين بذرة الأكسجين في جزئ الماء برابطتين تساهميتن ثنائيتين

(٢) الرابطة التساهمية بين جزيئات الماء هي تجاذب كهرواستاتيكي بين ذرة هيدروجين جزئ ماء وذرة أكسجين جزئ ماء آخر

(3) تتسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء في رفع درجة تجمد الماء

(٤) الماء النقي متعادل لأن كل جزيئاته تتفكك لتكوين أيونات هيدروجين وأيونات هيدروكسيد بتركيزات متساوية

(٥) الأس الهيدروجيني لمحلول بيكربونات الأمونيوم أكبر من الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم

٥٨ ما النتائج المترتبة على:

(١) السالبية الكهربية للأكسجين أكبر من الهيدروجين في جزئ الماء.

(٢) تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء وبعضها.

(٣) ذوبان ملح كربونات الصوديوم في الماء.

(٤) قياس الرقم الهيدروجيني لمحلول مائي.

(٥) إضافة محلول كلوريد الأمونيوم على محلول كلوريد الصوديوم.

٥٩ قارن بين كل مما يأتي:

(١) الماء وكبريتيد الهيدروجين من حيث التركيب الكيميائي، درجة الغليان ونوع الروابط في الجزيء.

(٢) أملاح كلوريد الصوديوم / بيكربونات الصوديوم / كلوريد الأمونيوم من حيث الصيغة الكيميائية، نوع المحلول، العلاقة بين $[H^+]$ و $[OH^-]$ وقيمة pH.

٦٠ عينة من الماء النقي كتلتها 0.9 g، فاحسب كتلة كل من الهيدروجين والأكسجين في هذه العينة (علمـًا بأن الكتل الذرية H = 1 ، O = 16)

٦١ الماء مذيب قطبي يمكنه اذابة معظم الأملاح و المركبات القطبية، وضح السبب في قطبية الماء ؟

٦٢ في ضوء دراستك: ماهي الأدوات التي يمكن استخدامها لقياس الرقم الهيدروجيني ؟ مع تحديد الأداة الأدق في الاستخدام.

٦٣ في تجربة معملية تم قياس pH لعدة محاليل أملاح فكانت النتائج كما في الجدول المقابل:

(١) أي محاليل الأملاح السابقة يحتوي على أعلى تركيز من أيونات الهيدروجين ؟

(٢) أي محاليل الأملاح السابقة يتساوي فيها تركيز أيونات الهيدروجين مع تركيز أيونات الهيدروكسيد ؟

المحلول الملحي	قيمة الأس الهيدروجيني
(A)	5.5
(B)	7
(C)	8.9

٦٤ إذا كان لديك ثلاث زجاجات: في ضوء دراستك، كيف يمكنك التمييز بينهم ؟

رقم الزجاجة	محتويات الزجاجة
(1)	تحتوي على ماء نقي أضيف إليه مسحوق كلوريد الأمونيوم
(2)	تحتوي على ماء نقي أضيف إليه كمية من مسحوق بيكربونات الصوديوم.
(3)	تحتوي على ماء نقي بدون أي إضافات.

الوحدة 1

الدرس الثالث

الخواص الفيزيائية للماء





- للماء خصائص فيزيائية متفردة تميزه عن غيره من الموائع (السوائل والغازات).
- تؤثر تلك الخصائص الفريدة للماء على :
  1. توزيع الكائنات الحية فى البيئات المائية.
  2. العديد من الظواهر الطبيعية.

الخواص الفيزيائية للماء

- تناقص كثافته عند انخفاض درجة حرارته من 4°C إلى 0°C
- ارتفاع الحرارة النوعية له

ملاحظات "سيتم دراستها"

- **الموائع :** هي مواد قوى الترابط بين جزيئاتها ضعيفة مما يتيح لها القدرة على الانسياب ولا تتخذ شكلا محدداً مثل السوائل والغازات.
- **الحرارة النوعية :** هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتلة من مادة معينة بمقدار درجة مئوية واحدة.
- يتميز الماء بارتفاع الحرارة النوعية له، ما يعني أنه يحتاج إلى طاقة كبيرة لتغيير درجة حرارته، هذا يجعل الماء يمتص الحرارة ببطء ويفقدها ببطء، مما يساعد على استقرار درجات الحرارة في البيئات المائية.

الكثافة

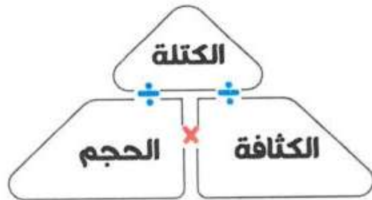
الكثافة

هي كتلة وحدة الحجوم من المادة عند درجة حرارة معينة.

القانون

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad , \quad \rho = \frac{m}{V}$$

(حيث : ρ هي الكثافة ، m هي الكتلة ، V هي الحجم)



وحدة القياس

* جم / سم^3 (g/cm^3).
* كجم / م^3 (Kg/m^3).

$1\ g/cm^3 = 1000\ Kg/m^3$

تعتمد كثافة المادة على

- كتلة الجزيئات.
- درجة نقاء المادة.
- المسافات البينية بين الجزيئات.
- درجة الحرارة.

لذلك تختلف كثافة الماء عند وجوده في حالاته الفيزيائية الثلاث.

* كثافة الماء النقي عند درجة حرارة 4°C تساوي :

$1\ g/cm^3$ **أو** $1000\ kg/m^3$ (بالوحدة الدولية للكثافة)

س: ما معنى قولنا أن: كثافة الماء النقي $1\ g/cm^3$ عند درجة حرارة $4°C$ ؟

أي أن: كتلة $1\ cm^3$ من الماء عند درجة حرارة $4°C$ تساوي $1\ g$.

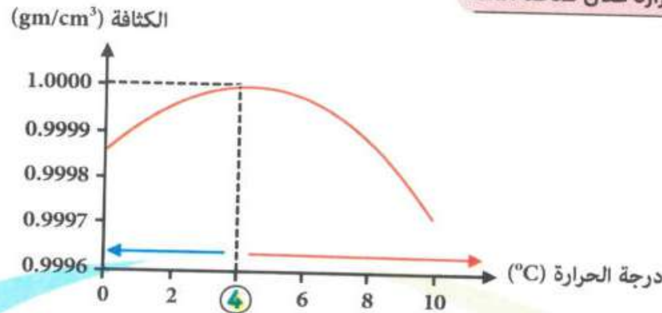
سؤال و جواب

س كثافة مادة ما $1200\ kg/m^3$ تكافئ ....

ⓐ $0.012\ g/cm^3$ ⓑ $0.12\ g/cm^3$ ⓒ $1.2\ g/cm^3$ ⓓ $12\ g/cm^3$

جـ $\frac{1200\times10^3}{1\times10^6} = 1.2\ g/cm^3$

تأثير درجة الحرارة على كثافة الماء



ارتفاع الحرارة عن $4^\circ C$	عند $4\ ^\circ C$	انخفاض الحرارة عن $4\ ^\circ C$ إلى $0\ ^\circ C$
تنخفض الكثافة تدريجيًا	أعلى كثافة للماء وتساوي $1\ g/cm^3 = 1000\ Kg/m^3$	تنخفض الكثافة تدريجيًا
تزداد المسافات البينية بين الجزيئات، فيتمدد الماء فيشغل حيز (حجم) أكبر مع ثبات الكتلة مما يؤدي إلى انخفاض الكثافة (يسلك الماء نفس سلوك الموائع السائلة).		يتمدد الماء بدلاً من أن ينكمش فيزداد حجمه مع ثبات الكتلة مما يؤدى إلى انخفاض الكثافة (يسلك الماء سلوك مخالف لمعظم الموائع السائلة)

للإيضاح فقط

الكثافة النسبية للمادة

هي النسبة بين كثافة مادة معينة وكثافة الماء النقي عند 4^oC.

$$\text{الكثافة النسبية للمادة} = \frac{\text{كثافة المادة عند درجة حرارة معينة}}{\text{كثافة الماء النقي عند } 4^oC}$$

لاحظ

ليس للكثافة النسبية وحدة قياس ؛ لأنها نسبة بين كميتين متماثلتين.
(كثافة المادة وكثافة الماء ولكل منهما نفس وحدة القياس)

تطبيقات ومسائل

(١) الكثافة = الكتلة / الحجم ، $\rho = \frac{m}{V}$

(٢) الكثافة النسبية للمادة = كثافة المادة عند درجة حرارة معينة ÷ كثافة الماء (عند نفس درجة الحرارة)

مثال ❶

مكعب من الحديد كتلته ١٣٠جم وحجمه ١٥سم٣، احسب كثافته.

الإجابة المعطيات: الكتلة = ١٣٠ جم، الحجم = ١٥ سم٣

الحل: الكثافة = الكتلة ÷ الحجم = ١٣٠ ÷ ١٥ الكثافة = ٨,٦٦ جم/سم٣

مثال ❷

احسب الكثافة النسبيّة للحليب، إذا علمتَ أنّ كثافته تُساوي ١,٠٣ جم/سم٣ وكثافة الماء ١ جم/سم٣.

الإجابة المعطيات: كثافة الحليب = ١,٠٣ جم/ سم٣ كثافة الماء = ١جم/ سم٣

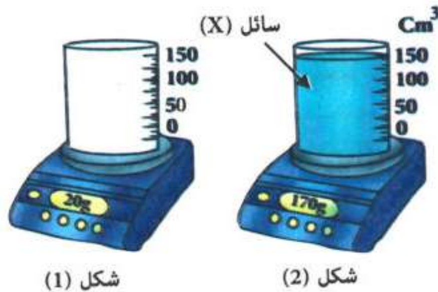
الكثافة النسبية للحليب = كثافة الحليب ÷ كثافة الماء

الكثافة النسبية للحليب = ١,٠٣ ÷ ١ = ١,٠٣

سؤال و جواب

س: وضع مخبار مدرج فارغ على كفة ميزان حساس كما في الشكل (1)، ثم صُب تدريجيا في المخبار المدرج سائل (X) كما هو موضح بالشكل (2)، بناءً على البيانات المدونة بالشكلين، فإن السائل (X) يمثل ....

Ⓐ زيت Ⓑ ماء نقي
Ⓒ ماء مالح Ⓓ جلسرين



شكل (2) شكل (1)

ج: Ⓑ ماء نقي

حساب كتلة السائل (X):

$m_x = 170 - 20 = 150\ g$

$m_x = m_{(\text{سائل + مخبار})} - m_{(\text{مخبار})}$

$\rho = \frac{m}{vol} = \frac{150}{150} = 1\ g/cm^3$ (وهي كثافة الماء النقي)

س: لماذا تعد الكثافة صفة مميزة للسائل عند ثبوت درجة الحرارة ؟

ج: لأنه لا يوجد سائلان لهما نفس الكثافة عند ثبوت درجة الحرارة، حيث تختلف السوائل في الكتلة الذرية والمسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات ووجود بعض الشوائب.

الهيدروميتر (مقياس كثافة السوائل) Hydrometer

الاستخدام • قياس كثافة السوائل. • قياس الكثافة النسبية للسوائل.

تركيب الجهاز، ووصف أجزائه

التركيب	الوصف	شكل الجهاز
مستودع زجاجي	- يكون مجوف محكم الغلق بجزء سفلي أوسع للطفو.	التدريج الأعلى التدريج السفلي 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 قراءة الكثافة = 0.95 ساق زجاجي مدرج المستودع الزجاجي مخبار زجاجي شمع كرات من الرصاص السائل المراد تعيين كثافته جهاز الهيدروميتر موضوع في مخبار زجاجي به السائل المراد تعيين كثافته
كرات من الرصاص أو الزئبق	- توجد في المستودع وتساعد على الاتزان الرأسي.	
ساق زجاجي طويل	- يتصل بالمستودع. - ذو قطر صغير مدرج بوحدات الكثافة حيث يشير : • التدريج الأعلى إلى أدنى كثافة يقيسها الهيدروميتر. • التدريج السفلي إلى أعلى كثافة يقيسها الهيدروميتر.	

كيفية قياس الكثافة

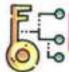
يتم قياس الكثافة من خلال ملاحظة تدريج الساق الزجاجية حيث تعبر :

• القراءة العلوية : عن سوائل أقل كثافة

• القراءة السفلية : عن سوائل أعلى كثافة

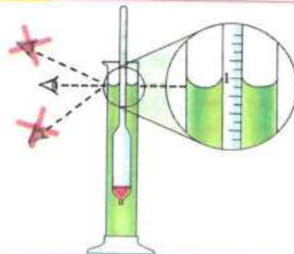
الأساس العلمي

قانون الطفو، حيث تتناسب كثافة السائل تناسبًا عكسيًا مع حجم الجزء المغمور من الهيدروميتر داخل السائل.
(وتتناسب كثافة السائل تناسبًا طرديًا مع حجم الجزء الطافي من الهيدروميتر)

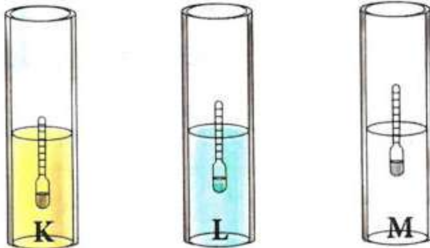


Key points

- عند قراءة قيمة الكثافة ننظر بشكل أفقي عند تقعر سطح السائل كما بالشكل المقابل :
النظر بزاوية حادة سواء بمستوي أعلي أو مستوي أدني من سطح السائل المقعر يعطي قراءة خاطئة.



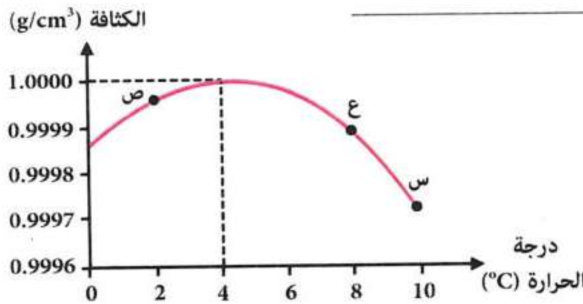
سؤال و جواب



س١ قام طالب بتجربة لتعيين الكثافة لثلاثة سوائل K,L,M باستخدام جهاز هيدروميتر، وحصل على ارتفاعات مختلفة للساق الزجاجي كما موضح بالرسم فإن الترتيب الصحيح لكثافات السوائل الثلاثة ....

ⓐ K>L>M ⓑ K>M>L
ⓙ M>L>K ⓓ L>M>K

ج ⓙ
كلما كان طول الجزء الطافي من الساق الزجاجي أكبر كانت كثافة السائل أكبر.



س٢ الشكل المقابل يوضح علاقة تغير كثافة ثلاث عينات من الماء النقي س ، ص ، ع مع تغير درجة الحرارة، فإذا كان حجم العينات هو V_1 ، V_2 ، V_3 وكانت العلاقة بينهم $V_3 > V_2 > V_1$. فإن الحجم الذي يعبر عن كل عينة من العينات الثلاثة هو ....

	العينة (س)	العينة (ص)	العينة (ع)
ⓐ	V_1	V_2	V_3
ⓑ	V_3	V_2	V_1
ⓙ	V_1	V_3	V_2
ⓓ	V_3	V_1	V_2

ج ⓓ
التفسير : الكثافة تتناسب عكسيًا مع الحجم.


ملحوظة

يستخدم الهيدروميتر في التنبؤ بوجود ملوثات ذائبة في الماء عن طريق قياس كثافة الماء ، فإذا اختلفت الكثافة المقاسة عن الكثافة المعروفة للماء دل ذلك على وجود ملوثات ذائبة في الماء.



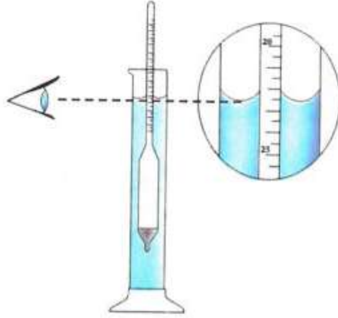
نشاط قياس كثافة عينات مختلفة من الماء

لقياس كثافة الماء لعينات المياه المختلفة (مياه بحر، مياه نهر، ومياه آبار)، يمكنك إجراء التجربة التالية:

المواد المطلوبة

- هيدروميتر (مقياس كثافة السوائل).
- عينة من السائل الذي تريد قياس كثافته.
- أنبوبة اختبار.

إجراءات التجربة



(١) اسكب عينة من السائل في أنبوبة اختبار الهيدروميتر.

(٢) أدخل الهيدروميتر بحذر داخل السائل، مع التأكد من عدم ملامسته لجوانب الأنبوبة.

(٣) قم بهز الهيدروميتر برفق للتخلص من فقاعات الهواء العالقة به حتى يستقر لفترة.

(٤) قم بقراءة قسم التدريج المقابل لقعر أو قمة السطح المنحني للسائل كما بالشكل المقابل، هذه القراءة تمثل الكثافة النسبية للسائل.

كثافة المياه في المحيطات

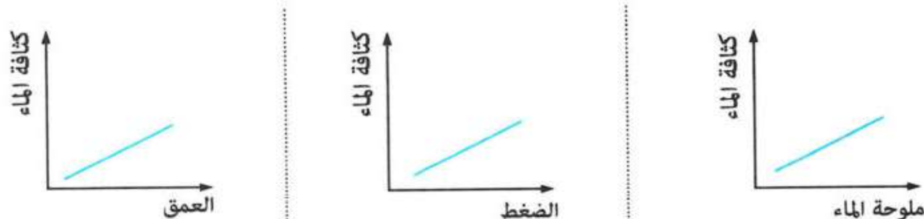
- تتأثر كثافة المياه في المحيطات بعدة عوامل كما يتضح من المخطط التالي:



- الجدول التالي يوضح العوامل المؤثرة على كثافة الماء :

العامل المؤثر	تأثيره على الكثافة
1 الضغط داخل المياه	• في المياه الضحلة، لا تتغير كثافة الماء تقريبا بزيادة العمق لعدم قابليته للانضغاط. • في الأعماق الكبيرة في المحيطات، قد ترتفع كثافة الماء بمقدار طفيف. عند الأعماق الكبيرة ← يزداد الضغط وتتقارب جزيئات الماء من بعضها أكثر ← فترتفع كثافة الماء.
2 كمية الملح المذاب في المياه	بزيادة نسبة ملوحة الماء (تركيز الأملاح الذائبة في الماء مرتفع) تزداد كثافته.
3 درجة حرارة المياه	بانخفاض درجة حرارة الماء : • حتى تصل إلى $4^{\circ}C$، اقتربت جزيئات الماء من بعضها البعض أكثر، ومن ثم شغلت حجما أقل وارتفعت كثافة الماء. • إلى أقل من $4^{\circ}C$، قلت كثافة الماء مرة أخرى. 

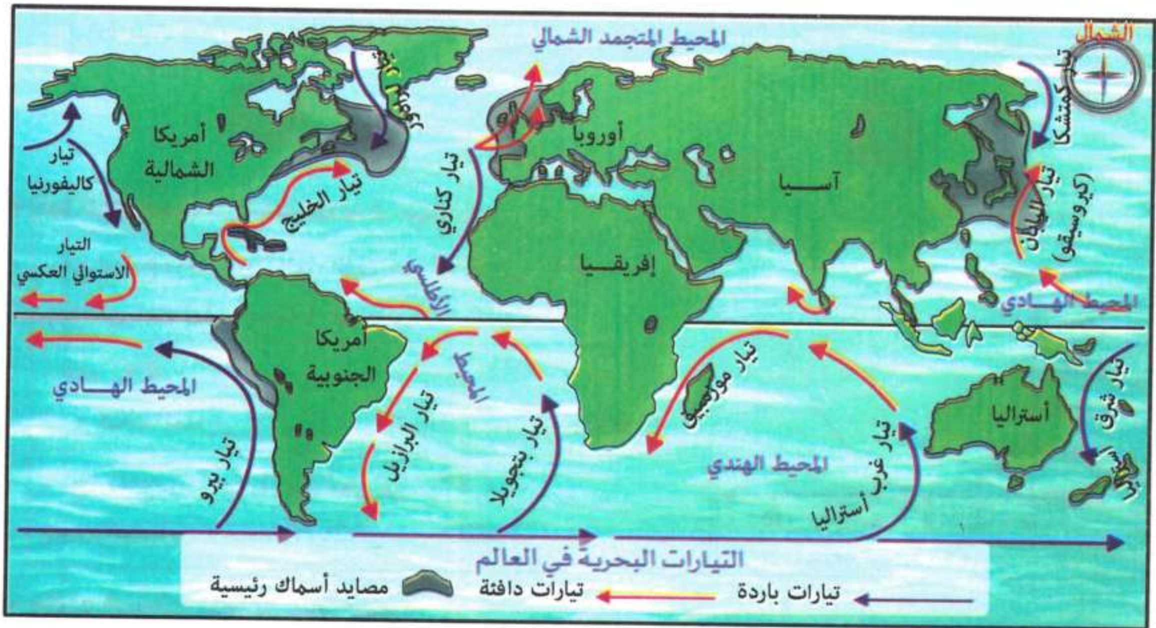
علاقات بيانية



- تأثير الاختلافات في كثافة المياه:

تعد الاختلافات في كثافة المياه أحد أسباب حدوث التيارات المائية بالمحيطات، فالتيارات المائية العمودية في المحيطات تنتج عادة من اختلاف الكثافة الناتجة عن التغير في درجة الحرارة ودرجة الملوحة، وتساهم هذه التيارات المائية في:

1. نقل الحرارة، والملح من المناطق الاستوائية إلى قطبي الكرة الأرضية.
2. نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط إلى السطح.
3. نقل المياه العذبة التي تصب من الأنهار أو الأنهار الجليدية المنصهرة إلى أماكن مختلفة حول العالم.



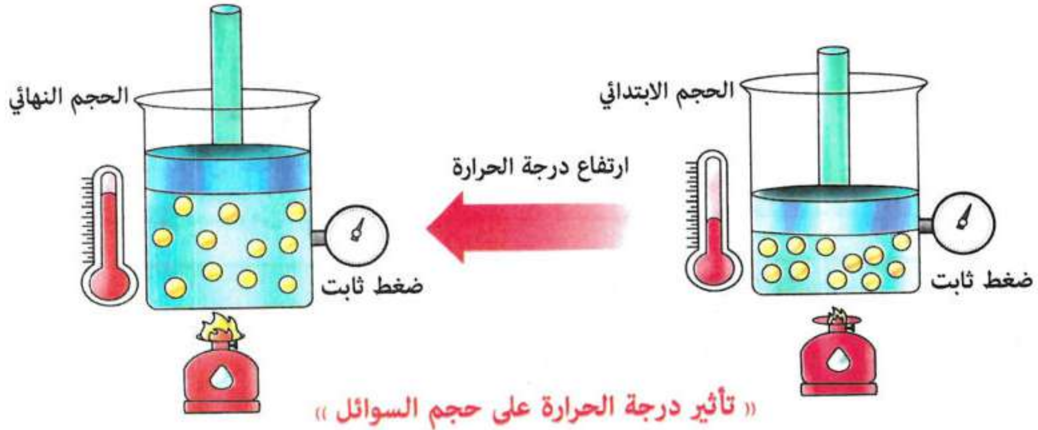
« خريطة توضح التيارات البحرية في العالم »

للإيضاح فقط — التيارات المائية بالمحيطات

	التيارات الدافئة	التيارات الباردة
تعريفها	المياه الدافئة الأقل كثافة وتتحرك بالقرب من السطح.	المياه الباردة الأكثر كثافة وتتحرك في الأعماق.
تأثيرها	- نقل الحرارة، والملح من المناطق الاستوائية إلى قطبي الكرة الأرضية.	- نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط إلى السطح. - نقل المياه العذبة التي تصب من الأنهار أو الأنهار الجليدية المنصهرة إلى أماكن مختلفة خلال رحلتها حول العالم.

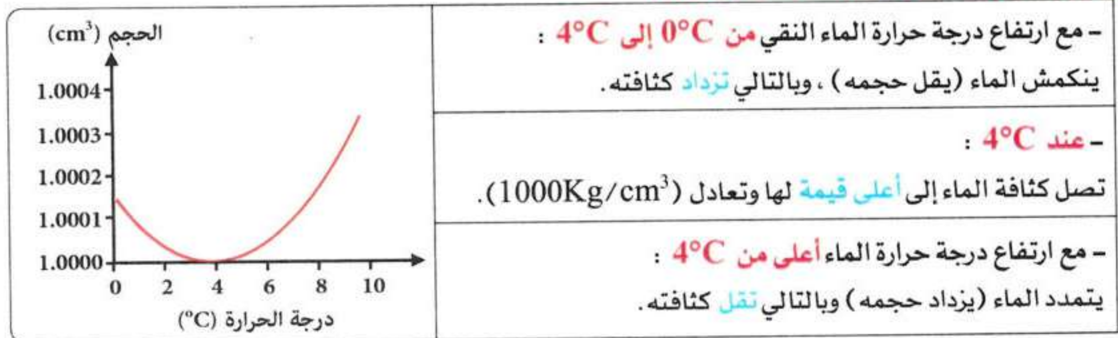
كثافة الماء ودرجة الحرارة في المناطق القطبية

يزداد حجم السوائل (تتمدد) **بارتفاع** درجة الحرارة، **ويقل** حجمها (تنكمش) **بانخفاض** درجة الحرارة.



« تأثير درجة الحرارة على حجم السوائل »

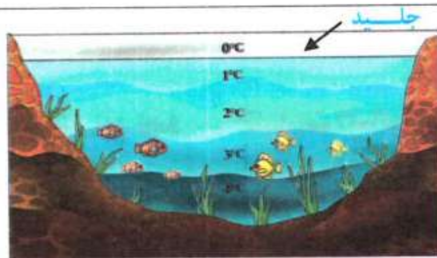
*** يُعد الماء استثناء لهذه القاعدة، حيث أنه :**

- مع ارتفاع درجة حرارة الماء النقي **من 0°C إلى 4°C** : ينكمش الماء (يقل حجمه) ، وبالتالي تزداد كثافته.	
- عند **4°C** : تصل كثافة الماء إلى أعلى قيمة لها وتعادل ($1000Kg/cm^3$).	
- مع ارتفاع درجة حرارة الماء **أعلى من 4°C** : يتمدد الماء (يزداد حجمه) وبالتالي تقل كثافته.	

*** وهذه الحقائق تساعد على فهم :**

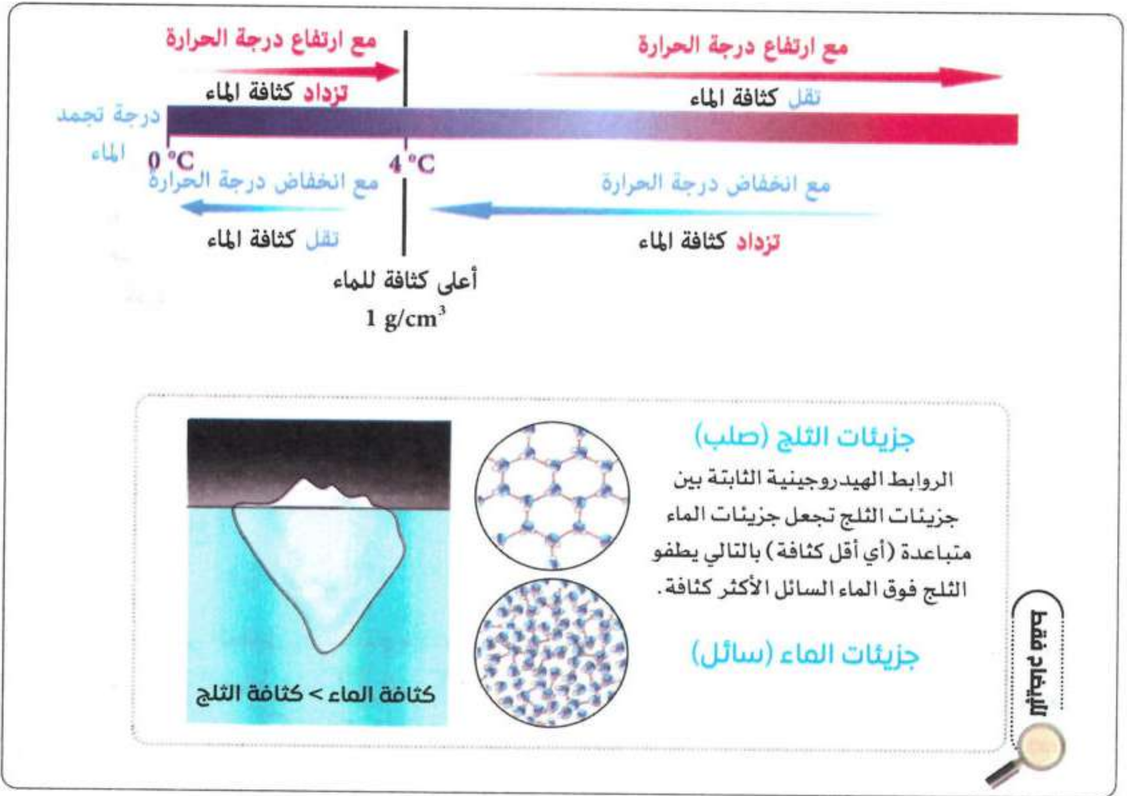
سبب تجمد المسطحات المائية فى المناطق القطبية عند السطح بدلاً من القاع

- عندما تنخفض درجة حرارة الهواء من 4°C إلى 0°C : تتمدد المياه السطحية للبحيرة، وتصبح أقل كثافة من المياه الموجودة تحتها، وهذا يعني أنه عندما يتجمد الماء ويتحول إلى جليد، يصبح أقل كثافة.
- يرجع ذلك إلى حقيقة أن جزيئات الماء تكون متباعدة في الجليد أكثر من الماء، وبالتالي، يطفو الجليد، ما يخلق طبقة عازلة بحيث لا يتجمد باقي الماء الموجود تحته.
- وهذا يسمح للكائنات المائية بالاستمرار في العيش في تلك البيئة، وهذا سبب آخر يجعل الماء موطناً مثاليًا.





« اصطياد أسماك حية من المناطق الجليدية »



الاختبار فقط

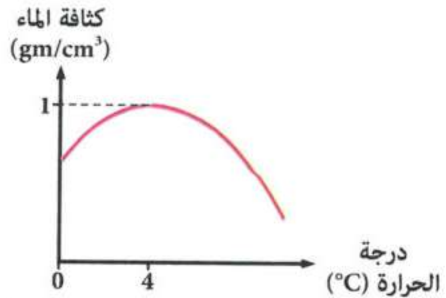
جزيئات الثلج (صلب)

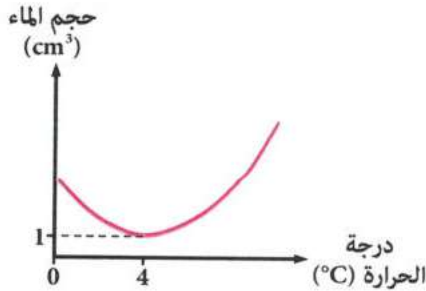
الروابط الهيدروجينية الثابتة بين جزيئات الثلج تجعل جزيئات الماء متباعدة (أي أقل كثافة) بالتالي يطفو الثلج فوق الماء السائل الأكثر كثافة.

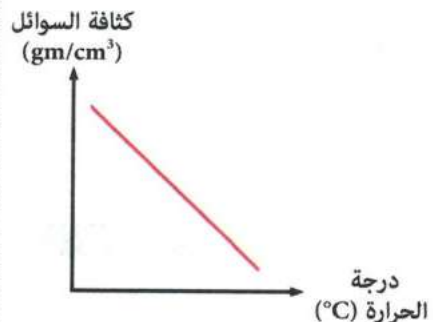
جزيئات الماء (سائل)

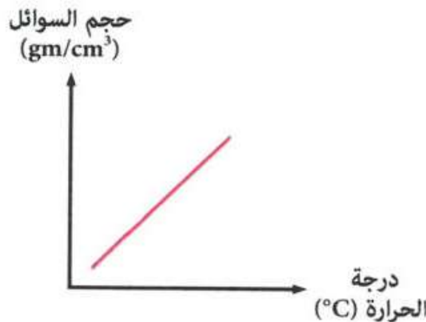
كثافة الماء > كثافة الثلج

علاقات بيانية









أداء ذاتي 1

1) ما هو الدور الرئيسي للتيارات المائية في المحيطات ؟

ⓐ نقل المياه العذبة من السطح إلى أعماق المحيط
ⓑ نقل العناصر الغذائية من السطح إلى قاع المحيط
ⓒ نقل المياه العذبة التي تصب من الأنهار أو الجليد المنصهر إلى أماكن مختلفة
ⓓ نقل الملح من المناطق القطبية إلى المناطق الاستوائية

2) عند أي درجة حرارة تصل كثافة الماء إلى أقصى قيمة لها ؟

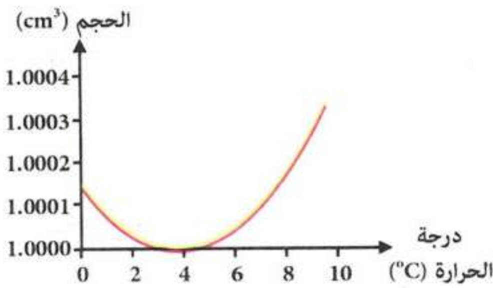
(أ) 0°C　(ب) 4°C　(جـ) 100°C　(د) −4°C

3) مسطح مائي ضحل يمارس عليه رياضة التزحلق علي الجليد و صيد الأسماك، ما هي درجة الحرارة المتوقعة للماء في أسفل القاع ؟

(أ) 4°C　(ب) أقل من 4°C　(جـ) 0°C　(د) تحت 0°C

4) حلل الشكل البياني المقابل، واستنتج ماذا يحدث لكثافة الماء مع تغير درجة الحرارة من 2°C إلى 8°C ؟

(أ) تقل ثم تزداد　(ب) تزداد ثم تقل
(جـ) تقل بشكل مستمر　(د) تزداد بشكل مستمر



5) قدم مثالا يوضح كيف يؤثر التغير في درجة الحرارة، وكثافة الماء على الكائنات الحية في بيئة مائية.

كمية الحرارة ودرجة الحرارة

- يخلط البعض بين مفهومي «كمية الحرارة»، و«درجة الحرارة»، رغم ارتباطهما فيزيائيًا، إلا أنَّ هناك فرقٌ واضحٌ في مدلول كلٍ منهما.
- لتوضيح الفرق بين «كمية الحرارة»، و«درجة الحرارة» لابد من معرفة أن :
  • أي جسم أو نظام يتكون من عدد هائل من الجزيئات التي تكون في حالة حركة مستمرة، وتوجد بينها مسافات بينية.
  • هذه الجزيئات تكتسب :
    • **طاقة وضع :** نتيجة موضع الجزيئات بالنسبة لبعضها.
    • **طاقة حركة :** نتيجة حركة الجزيئات.
  • مجموع طاقة الوضع، وطاقة الحركة يُعرَف بالطاقة الداخلية للجسم أو النظام.
- ويمكن التمييز بين «كمية الحرارة»، و«درجة الحرارة» كما يلي :

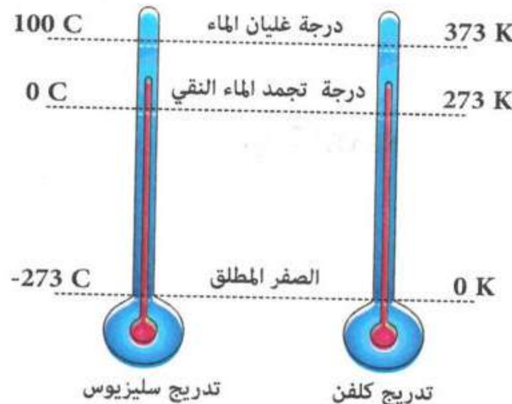
	كمية الحرارة	درجة الحرارة
المفهوم	**هي :** الطاقة المنتقلة من جسم أو إليه أو خلاله عند وجود فرق في درجات الحرارة	**هي :** وصف كمي لمدى سخونة أو برودة جسم أو نظام. **أو هي :** متوسط طاقة الحركة للجزيئات المكونة للجسم أو للنظام.
وحدة القياس	الجول (Joule)	الكلفن (K) (وهو الوحدة الدولية)

قوانين ومسائل

لمعرفة قيمة درجة الحرارة بالكلفن المقابلة لقيمتها بالدرجة السيليزية، تستخدم العلاقة :

$$(T_K = t^\circ c + 273)$$

حيث : T_K هي درجة الحرارة بالكلفن، و t° c: درجة الحرارة السليزية.
مع العلم بأن زيادة درجة الحرارة بمقدار درجة سيليزية واحدة ($1\ C^\circ$) تكافي زيادتها بمقدار كلفن واحد (K).



مثال 1

إذا كانت درجة حرارة جسم الإنسان في الوضع الطبيعي تساوي 37 درجة سليزيوس، فكم تبلغ درجة الحرارة الطبيعية لجسم الإنسان بالكلفن ؟

الإجابة

$t^oc = 37\,^oC$ $T_k = ?$

$\because T_k = t^oc + 273$ $\therefore T_k = 37 + 273 = 310k$

مثال 2

عند تسخين وعاء به ماء ارتفعت درجة حرارته من درجة حرارة $14\,^oC$ إلي $44\,^oC$، ما مقدار الزيادة في درجة حرارة الماء بالكلفن ؟

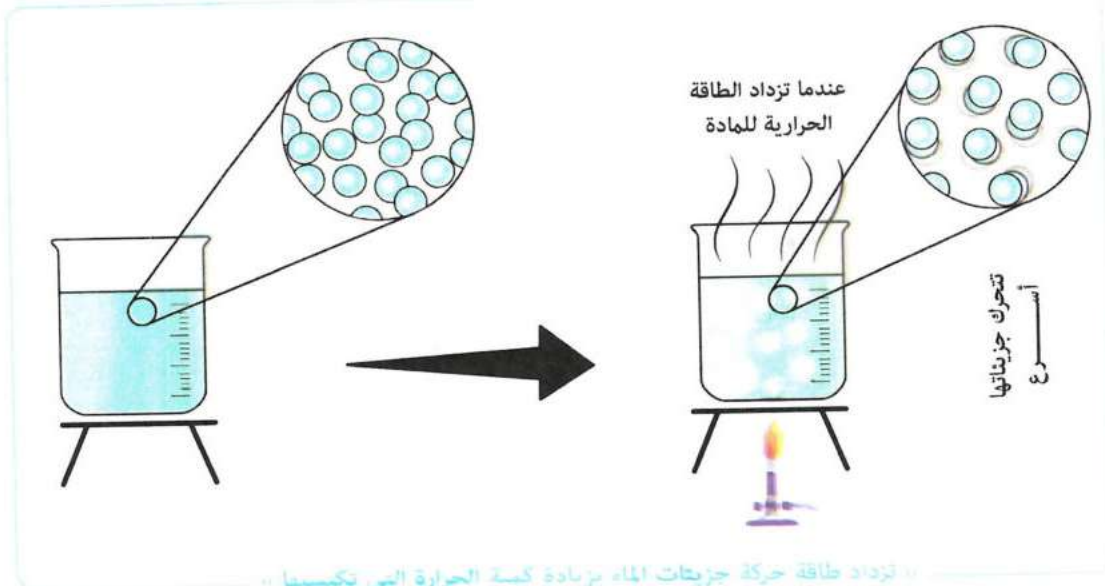
الإجابة

$\because$ زيادة درجة الحرارة بمقدار درجة سيليزية واحدة ($1\,^oC$) تكافي زيادتها بمقدار كلفن واحد (K)، وبهذه الطريقة ترتفع درجة حرارة الوعاء.

$\therefore \Delta t^oc = 44 - 14 = 30$ $\Delta T_k = ?$

$\therefore \Delta t^oc = \Delta T_k = 30$

- عند اكتساب الجسم أو النظام كمية من الطاقة الحرارية، تزداد سعة اهتزاز الجزيئات، وتزداد طاقة حركة الجزيئات مما يؤدي إلي ارتفاع درجة حرارة الجسم أو النظام.
- تختلف كمية الحرارة التي تحتاجها وحدة الكتل (1kg) من المواد المختلفة لرفع درجة حرارتها بمقدار كلفن واحد فيما يعرف بالحرارة النوعية للجسم.



« تزداد طاقة حركة جزيئات الماء بزيادة كمية الحرارة التي تكسبها »

الحرارة النوعية (c)

• الحرارة النوعية

هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1 K.

- وحدة القياس : تقاس الحرارة النوعية بوحدة J/kg.K

يوضح الجدول التالي الحرارة النوعية لبعض المواد ، معظمها عند درجة حرارة الغرفة.

المـادة	درجة الحرارة	الحالة الفيزيائية	الحرارة النوعية(c) (J/kg.K) (جول/كجم.كلفن)
ثلج	0°C	صلب	2100
الألومنيوم	25°C	صلب	900
النحاس	25°C	صلب	390
رصاص	25°C	صلب	128
الزئبق	25°C	سائل	140
ماء مالح	25°C	سائل	3900
ماء نقي	25°C	سائل	4200
بخار الماء	100°C	غاز	2020
هواء	25°C	غاز	1005

• **كلما ارتفعت الحرارة النوعية لمادة معينة :**
تتطلب كتلة معينة منها كمية أكبر من الطاقة الحرارية لرفع درجة حرارتها بمقدار 1 K مقارنة بنفس الكتلة من مواد أخرى ذات حرارة نوعية أقل.


Key points

1. الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة، وتختلف باختلاف كل من :
   - نوع المادة.
   - الحالة الفيزيائية للمادة، كما يتضح في حالة كل من الجليد، والماء السائل، وبخار الماء.
2. الحرارة النوعية للماء السـائل أكبر من الحرارة النوعية لأى مادة أخرى .. **علل؟** لأن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من الماء بمقدار 1 K أكبر مما لأى مادة أخرى.
3. المواد ذات الحرارة النوعية العالية تمتص، وتخزن الطاقة الحرارية بكفاءة حيث :
   - تكون كمية الحرارة الممتصة اللازمة لرفع درجة حرارتها بمقدار 1 K كبيرة
   - تكون كمية الحرارة المنطلقة عند خفض درجة حرارتها بمقدار 1 K كبيرة
   - تستغرق وقتًا طويلًا لإكتساب أو فقد قدر معين من الطاقة

قوانين ومسائل

يمكن حساب كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة من الجسم (Q_{th})، من العلاقة :

$$Q_{th} = m\ c\ \Delta t$$

- Q_{th} (J): كمية الحرارة الممتصة أو المفقودة
- m (Kg): كتلة المادة
- c (J/Kg.K): الحرارة النوعية
- Δt (C) أو (K): مقدار التغير في درجة الحرارة

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

t_2: درجة الحرارة النهائية

t_1: درجة الحرارة الابتدائية

Q_{th} ÷ (m × c × Δt)

مثال 1

احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.3 kg من النحاس من 20 درجة سليزية إلى 70 درجة سليزية مع العلم أن الحرارة النوعية للنحاس = 390 J/kg.K.

الإجابة

$Q_{th} = ?$ $m = 0.3\ kg$ $c = 385\ J/kg.K$ $t_1 = 20\ ^\circ C$ $t_2 = 70\ ^\circ C$

$Q_{th} = m\ c\ \Delta t = 00.3 \times 390 \times (70 - 20) = 5850\ J$

مثال 2

ألقيت قطعة من الألومنيوم كتلتها 200 g ودرجة حرارتها 80 °C في كمية من الماء عند درجة حرارة الغرفة، فإذا أصبحت درجة الحرارة النهائية للنظام 40 °C فاحسب كمية الحرارة التي اكتسبتها كمية الماء. علمًا بأن الحرارة النوعية للألومنيوم 897 J/kg.K

الإجابة

$Q_{th} = ?$ $m = 200\ g = 0.2\ kg$ $c = 900\ J/kg.K$ $t_1 = 80\ ^\circ C$ $t_2 = 40\ ^\circ C$

بناء على قانون بقاء الطاقة، فإن كمية الحرارة التي اكتسبها الماء تعادل كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الألومنيوم بافتراض عدم تسرب أي طاقة حرارية من النظام.

$Q_{Al} = m_{Al}\ c_{Al}\ \Delta t_{Al}$ $Q_{Al} = (0.2) \times (900) \times (40 - 80)$ $Q_{Al} = -7200\ J$

والإشارة السالبة هنا تشير إلى أن قطعة الألومنيوم فقدت كمية الحرارة (الحرارة المنتقلة) مقدارها 7176 J، وهي التي اكتسبتها عينة الماء.

سؤال و جواب

س عند أي درجات الحرارة التالية يكون متوسط طاقة حركة جزيئات الماء أقل ما يمكن؟

(أ) 0 °C
(ب) 50 °C
(جـ) 90 °C
(د) 100 °C

جـ ∵ كلما ازدادت درجة حرارة الجسم أو النظام كلما ازداد متوسط طاقة حركة جزيئاتها، والعكس صحيح.
∴ أقل متوسط طاقة حركة جزيئات الماء تكون عند أقل درجة حرارة، والاختيار الصحيح هو (أ)

نسيم البحر

- يمتاز الماء بحرارته النوعية المرتفعة بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته، مما يؤدي جزئيًا إلى اعتدال المناخ بالقرب من المسطحات المائية الكبيرة.

خلال فصل الصيف:

- تكون درجة حرارة المسطح المائي الكبير منخفضة مقارنة بدرجة حرارة الرمال والصخور الشاطئية.
- يسخن الهواء فوق اليابس فتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى.
- يتحرك الهواء البارد ليحل محل الهواء الساخن الذي ارتفع إلى أعلى ويسمى نسيم البحر.

الحرارة الكامنة للتصعيد

الحرارة الكامنة للتصعيد

هي الطاقة الحرارية التي تمتصها وحدة الكتل (1kg) من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (حالة البخار) دون تغير في درجة الحرارة.

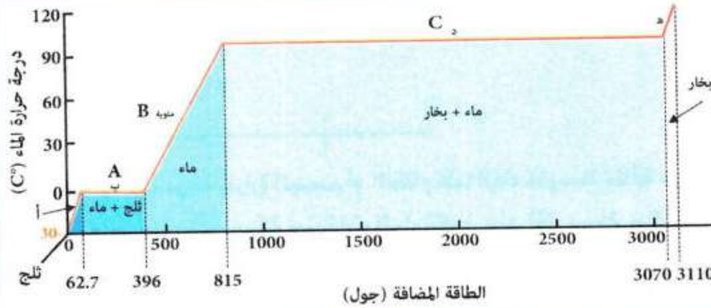
أو:

(التي تنطلق منها أثناء تحولها من الحالة الغازية (البخار) إلى الحالة السائلة دون تغير درجة الحرارة).

- للماء حرارة كامنة مرتفعة لوجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته.

لكي يتبخر الماء ← يجب كسر الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته ← مما يتطلب الكثير من الطاقة

- يوضح الشكل كمية الطاقة اللازمة لتبخير كتلة من الماء المنطقة (C) مقارنة بكمية الحرارة اللازمة لتسخين نفس الكتلة من الماء من 0^oC إلى 100^oC المنطقة (B).



- أهمية الحرارة الكامنة للماء بالنسبة للكائنات الحية:

- تساعد الكائنات الحية علي تنظيم حرارة أجسامها من خلال عملية تبخر الماء.
- فعندما تتعرق الكائنات الحية أويحدث النتح في النباتات ← فإن جزيئات الماء المتبخرة تحمل الحرارة بعيداً عن الجسم.


التعرق في الإنسان


النتح في النبات

تأثير الحرارة ودرجة الحرارة على الكائنات البحرية

- **تتطلب معظم الكائنات الحية نطاقا محددًا من درجات الحرارة حتى تتمكن من البقاء على قيد الحياة.**

مثال: قد تكون التغيرات الحادة في درجات الحرارة قاتلة في كثير من الأحيان، خاصة للكائنات الصغيرة جدا.

- **تؤثر تغيرات درجة الحرارة في المحيطات على توزيع الكائنات البحرية الكائنات التي تعيش في المياه السطحية الدافئة قد تكون غير قادرة على العيش في الأعماق الباردة.**

مثال: تحتاج الشعاب المرجانية إلى درجات حرارة محددة للبقاء على قيد الحياة وتغير درجة الحرارة بسبب تغير المناخ قد يؤدي إلى موتها.

- الحرارة النوعية المرتفعة للماء تجعل المحيطات والبحيرات خزانات حرارية ضخمة، حيث أنه:

خلال فترة النهار	خلال فترة الليل
تمتص المياه كميات كبيرة من الطاقة الشمسية دون أن ترتفع درجة حرارتها بشكل كبير، لذلك يحتفظ الماء بدرجة حرارة ثابتة نسبيًا.	تفقد المياه ببطء الطاقة التي اكتسبتها خلال فترة النهار.

- مما يساعد في: الحفاظ على درجات حرارة مستقرة في البيئة البحرية المحيطة ويعد هذا التوازن الحراري مهم جدا لاستدامة الحياة البحرية.

- تساعد الحرارة النوعية للماء في حماية الكائنات البحرية من التغيرات السريعة في درجة الحرارة.

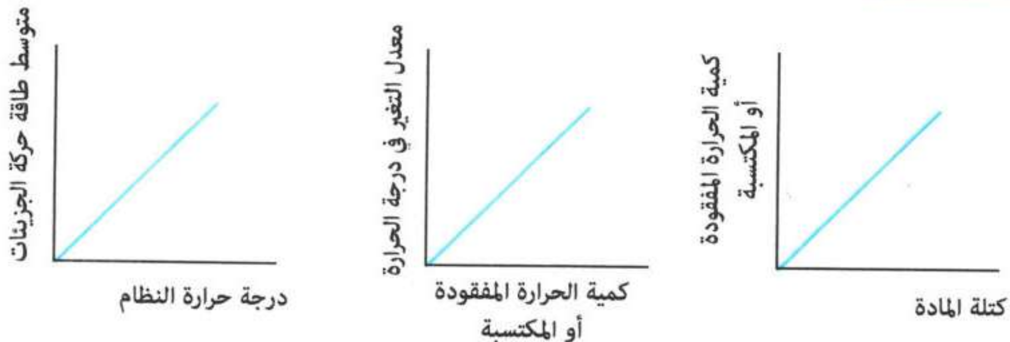
مثال: الكائنات ذات الدم البارد.

- تعتمد درجة حرارة جسمها على درجة حرارة البيئة المحيطة بها، لذلك فالكثير من هذه الكائنات يعيش في أعماق البحار والمحيطات حيث تكون درجة الحرارة مستقرة.

- ويمكن المقارنة بين الكائنات ذات الدم البارد وذوات الدم الدافئ **من خلال الجدول التالي:**

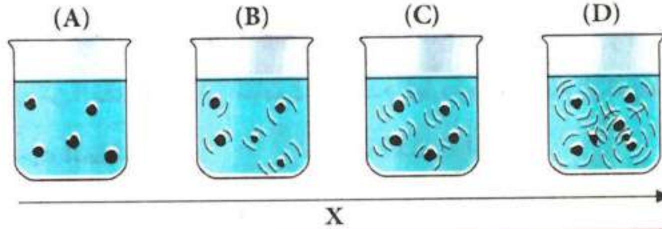
وجه المقارنة	ذوات الدم البارد	ذوات الدم الدافئ
أمثلة	**معظم الفقاريات:** - الأسماك - البرمائيات - الزواحف **جميع اللافقاريات:** - مفصليات الأرجل - الرخويات.	الطيور والثدييات.
مصدر تنظيم الحرارة	تعتمد على مصادر خارجية مثل ضوء الشمس أو البيئات الدافئة.	تستطيع الحفاظ على درجة حرارة أجسامها ثابتة من خلال عمليات الأيض.
ثبات درجة الحرارة	تتغير مع درجة الحرارة المحيطة.	ثابتة بغض النظر عن درجة حرارة البيئة المحيطة.

علاقات بيانية



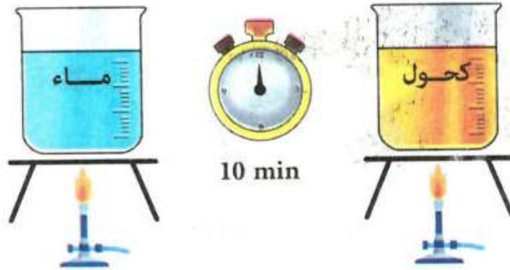
أداء ذاتي ٢

1) يظهر الشكل المقابل مجموعة من الكؤوس تتزايد فيها طاقة حركة الجزيئات تدريجيًا من A إلى D ؟
أي مما يلي يمثل العامل X ؟



(أ) كتلة المادة
(ب) درجة الحرارة
(جـ) طاقة وضع الجزيئات
(د) الحرارة النوعية

2) يوضح الشكل المقابل إناءين أحدهما يحتوي على ماء كتلته (m)، والآخر على كحول كتلته (m)، لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية، رُفعت درجة حرارة السائلين تحت نفس الظروف لمدة عشر دقائق، بناءً على ذلك يكون ....



(أ) مقدار التغير في درجتي حرارتي السائلين متساوية
(ب) درجة الحرارة النهائية للكحول أقل من درجة الحرارة النهائية للماء
(جـ) معدل الارتفاع في درجة حرارة الماء أكبر مقارنة بالكحول
(د) مقدار التغير في درجة حرارة الكحول أكبر من التغير في درجة حرارة الماء

3) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 500 جرام من الماء من 20 درجة مئوية إلى 80 درجة مئوية هي ....
(علمًا بأن الحرارة النوعية للماء تساوي 4.18 جول / جرام.كلفن)

(أ) 125400 جول
(ب) 20900 جول
(جـ) 83600 جول
(د) 41800 جول



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الكثافة و الكثافة النسبية

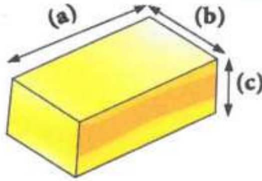
١ وحدة قياس الكثافة النسبية ....

Ⓐ g/cm^3 Ⓑ Kg/cm^3 Ⓒ g/cm^2 Ⓓ ليس لها وحدة قياس

٢ أراد طالب قياس كثافة سائل، وذلك من خلال تعيين كتلته وحجمه فتكون الأداتان المستخدمتان في القياس هما ....

	أداة قياس الكتلة	أداة قياس الحجم
أ	الميزان الزنبركي	مسطرة خشبية
ب	الميزان الرقمي	المخبار المدرج
ج	الميزان الزنبركي	الدورق المخروطي
د	الميزان الرقمي	الكأس الزجاجية

٣ الشكل المقابل يمثل أبعاد جسم معدني مصمت على شكل متوازي مستطيلات كتلته m، من بيانات الشكل، فإن كثافة مادة الجسم يمكن حسابها من العلاقة ....



Ⓐ $m \times a \times b$ Ⓑ $m \times a \times b \times c$

Ⓒ $\frac{m}{b \times c}$ Ⓓ $\frac{m}{a \times b \times c}$

٤ تطفو الشمعة فوق سطح الماء، بينما تغوص في الكحول يُفسر ذلك بأن ....

Ⓐ الشمعة لها كتلة أكبر في الكحول Ⓑ الماء كتلته أقل من كتلة الكحول

Ⓒ الماء كثافته أكبر من كثافة الكحول Ⓓ يُحتمل كل ما سبق

٥ الكميتان الفيزيائيتان اللتان من الضروري قياسهما لجسم ما لمعرفة هل يطفو هذا الجسم أم يغوص إذا وضع فى ماء كثافته $1\ g/cm^3$ هما..............

Ⓐ الكتلة والحجم Ⓑ الحجم والمساحة Ⓒ الكتلة والمساحة Ⓓ الوزن والمساحة

٦ الجدول المقابل يوضح كتل وحجوم أربع مواد مختلفة (A)، (B)، (C)، (D) عند نفس درجة الحرارة، فإن المادة الأقل كثافة من بين تلك المواد هي ....

الجسم	الحجم (cm^3)	الكتلة (g)
(A)	2.0	5.4
(B)	3.0	13
(C)	6.0	15
(D)	5.0	18

Ⓐ (A) Ⓑ (B)

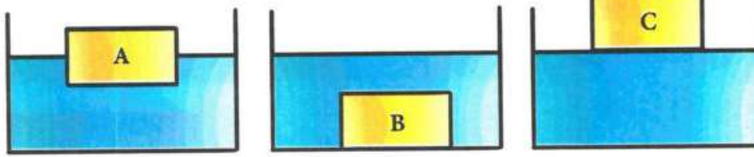
Ⓒ (C) Ⓓ (D)

٧ يتساوى كيلو جرام من الحديد مع كيلو جرام من السكر في ....

Ⓐ الحجم فقط Ⓑ الكتلة فقط

Ⓒ الكثافة فقط Ⓓ الكثافة والحجم

٨ الشكل التالي يوضح ثلاثة أجسام (C)، (B)، (A) وضعت فى نفس السائل فاستقرت الثلاثة أجسام كما هو موضح بالشكل:



فإن العلاقة بين كثافات الأجسام الثلاثة هي ....

Ⓐ $\rho_A = \rho_C > \rho_B$ Ⓑ $\rho_A > \rho_C > \rho_B$ Ⓒ $\rho_B > \rho_A > \rho_C$ Ⓓ $\rho_B > \rho_C > \rho_A$

٩ فاذا علمت أن كثافة الذهب عند درجة حرارة 4°C تصل إلى $19300\ Kg/m^3$، فإن الكثافة النسبية للذهب تكون............ عند نفس درجة الحرارة. (علمًا بأن كثافة الماء $1000\ Kg/m^3$)

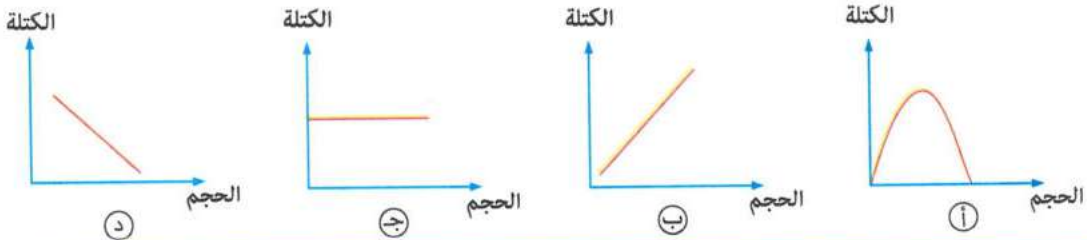
Ⓐ 19.3 Ⓑ 1.93 Ⓒ 193 Ⓓ 0.193

١٠ يوضح الشكل المقابل انصهار مكعب من الجليد حجمه $100\ cm^3$ وكثافته $0.9\ g/cm^3$ الي ماء سائل كثافته $1\ g/cm^3$ فإن حجم الماء الناتج عن انصهار الجليد بالكامل يساوي...............

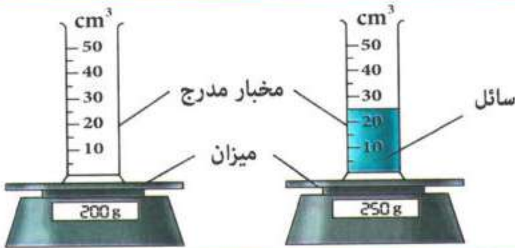


Ⓐ $75\ cm^3$ Ⓑ $80\ cm^3$
Ⓒ $90\ cm^3$ Ⓓ $100\ cm^3$

١١ أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين كتلة السائل وحجمه بفرض ثبوت درجة الحرارة ؟

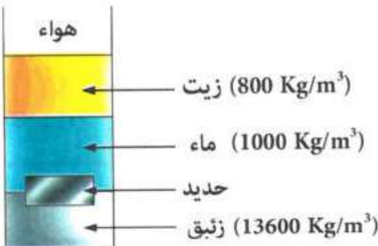


١٢ الشكل المقابل يوضح تجربة لتعيين كثافة سائل عن طريق قياس حجمه وكتلته، فإن كثافة هذا السائل تساوي ....



Ⓐ $0.5\ g/cm^3$
Ⓑ $2\ g/cm^3$
Ⓒ $8\ g/cm^3$
Ⓓ $10\ g/cm^3$

١٣ الشكل المقابل يمثل استقرار عدة سوائل غير قابلة للامتزاج معلومة الكثافة داخل إناء، عندما أُلقيت قطعة من الحديد في الإناء استقرت داخل الإناء كما هو موضح بالشكل، فإن كثافة الحديد يمكن أن تساوي .... (Kg/m^3)



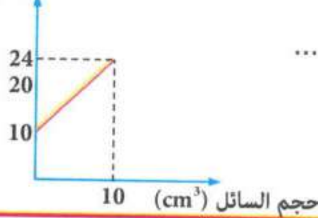
Ⓐ 600
Ⓑ 1000
Ⓒ 8000
Ⓓ 14000

١٤ طبقًا للثلاثة أشكال الموضحة بالشكل، وعلمًا بأن كثافة الماء $1\,g/cm^3$، يمكن استنتاج أن كثافة الرمل تساوي ....



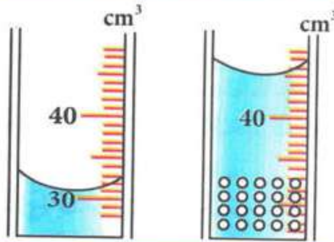
(أ) $1.5\,g/cm^3$
(ب) $2\,g/cm^3$
(ج) $2.5\,g/cm^3$
(د) $3\,g/cm^3$

١٥ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة البيانية بين كتلة إناء صُبَّ به سائل وحجم السائل المضاف عند نفس درجة الحرارة، فإن كثافة السائل تساوي ....



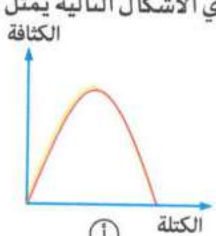
(أ) $0.6\,g/cm^3$ (ب) $0.8\,g/cm^3$
(ج) $1.4\,g/cm^3$ (د) $1.8\,g/cm^3$

١٦ الشكلان (1) ، (2) يمثلان تجربة لتعيين كتلة كرة صغيرة من الحديد، الشكل (1) يمثل مخبار مدرج يحتوي على كمية من الماء، بينما الشكل (2) يمثل نفس المخبار بعد إسقاط 20 كرة صغيرة من كرات الحديد المتماثلة، فإن كتلة الكرة الواحدة تساوي .... (كثافة الحديد $7.5\,g/cm^3$)

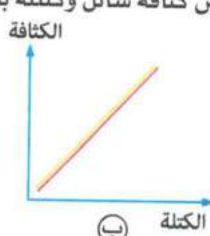


(أ) 1.87 g (ب) 2.75 g
(ج) 5.25 g (د) 16.9 g

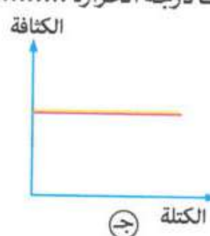
١٧ أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين كثافة سائل وكتلته بفرض ثبوت درجة الحرارة ....



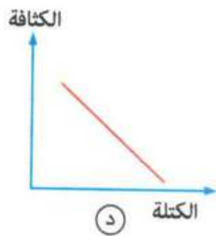
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

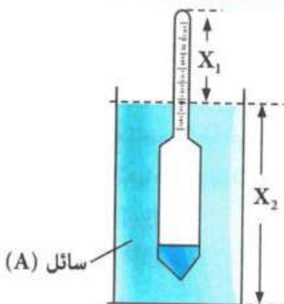
قياس كثافة السوائل (جهاز الهيدروميتر)

١٨ في الشكل الموضح عند إذابة كمية كبيرة من الملح في الماء النقي، فإن حجم الجزء المغمور من الهيدروميتر في الماء ....



(أ) لا يتغير (ب) يقل
(ج) يزداد (د) لا يمكن تحديد إجابة

١٩ الشكل المقابل يمثل هيدروميتر أستخدم في قياس كثافة حجم معين من السائل (A)، إذا استبدل السائل (A) بكمية مماثلة لسائل آخر (B) كثافته أقل، فإن ....



	ارتفاع الجزء الطافي (X_1) من الهيدروميتر	ارتفاع السائل B بالحوض (X_2)
(أ)	يقل	يقل
(ب)	يقل	يزداد
(ج)	يزداد	يقل
(د)	يزداد	يزداد

٢٠ كأس به ماء نقى وجهاز هيدروميتر أضيف إليه المادة (X) فطفا جزء أكبر من الهيدروميتر فهذا يعني أن ....

Ⓐ محلول المادة (X) أعلى كثافة من الماء النقى
Ⓑ محلول المادة (X) أقل كثافة من الماء النقى
Ⓒ الكثافة النسبية لمحلول المادة (X) أقل من الواحد
Ⓓ الكثافة النسبية لمحلول المادة (X) تساوى واحد

٢١ عينتان لهما نفس الحجم من الماء باستخدام جهاز الهيدروميتر عند نفس درجة الحرارة اتضح أن كثافة أحدهما أكبر من الأخرى ولذا فإن كلاهما ....

Ⓐ يعتبر ماء نقى
Ⓑ له نفس الكتلة
Ⓒ له نفس درجة النقاء
Ⓓ له درجة نقاء مختلفة

٢٢ عند قياس كثافة سائلين (A)، (B) بجهاز الهيدروميتر كانت القراءة 0.91، 0.94 على الترتيب، فأي مما يأتي صحيح عن السائلين (A)، (B)؟ (علمًا بأن السائلين لا يمتزجان)

Ⓐ عند خلطهما يطفو السائل A فوق السائل B
Ⓑ عند خلطهما يطفو السائل B فوق السائل A
Ⓒ يكون الجزء الطافي من الهيدروميتر في حالة A أكبر
Ⓓ يكون الجزء الطافي من الهيدروميتر في الحالتين متساوي

٢٣ في المياه الضحلة، لا تتغير كثافة الماء تقريبًا بزيادة العمق بسبب ....

Ⓐ زيادة الأملاح المذابة
Ⓑ انخفاض درجة الحرارة
Ⓒ عدم قابليته للانضغاط
Ⓓ التيارات المائية العمودية

٢٤ عند الأعماق الكبيرة، يزداد ضغط الماء مما يؤدي إلى ....

Ⓐ تباعد جزيئات الماء
Ⓑ تقارب جزيئات الماء
Ⓒ ارتفاع كثافة الماء
Ⓓ (ب)، (ج) معًا

٢٥ يتم نقل العناصر الغذائية في المحيطات من أعماق المحيط إلى السطح بواسطة ....

Ⓐ الأمواج
Ⓑ المد والجزر
Ⓒ التيارات المائية
Ⓓ (أ)، (ج) معًا

٢٦ الاختلافات في كثافة مياه المحيطات هي أحد أسباب ....

Ⓐ تلوث المحيطات
Ⓑ التيارات المائية بالمحيطات
Ⓒ تكون الجبال الجليدية
Ⓓ نقص العناصر الغذائية بها

٢٧ كلما كانت نسبة ملوحة المياه مرتفعة، فإن كثافة المياه ....

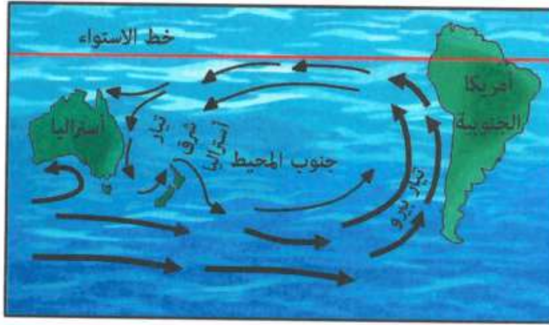
Ⓐ تنخفض
Ⓑ ترتفع
Ⓒ لا تتغير
Ⓓ تتغير بشكل عشوائي

٢٨ تساهم التيارات المائية في المحيطات في ....

(I) نقل الحرارة والأملاح من المناطق الاستوائية إلى المناطق القطبية
(II) نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط إلى السطح
(III) نقل المياه العذبة التي تصب من الأنهار الجليدية إلى أماكن مختلفة

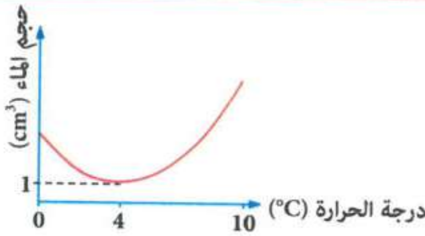
Ⓐ (I) و (II) فقط
Ⓑ (I) و (III) فقط
Ⓒ (II) و (III) فقط
Ⓓ (I) و (II) و (III)

(٢٩) الشكل المقابل يوضح تياري بيرو وشرق أستراليا ويصنفان من ....



(أ) كلاهما من التيارات الباردة
(ب) تيار بيرو فقط من التيارات الدافئة
(ج) كلاهما من التيارات الدافئة
(د) تيار بيرو فقط من التيارات الباردة

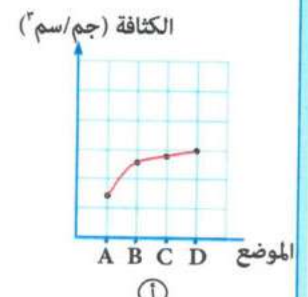
(٣٠) ادرس الشكل البياني المقابل ثم وضح في أي مدى لدرجات الحرارة يسلك الماء النقي سلوكًا مغايرًا عن معظم السوائل ؟



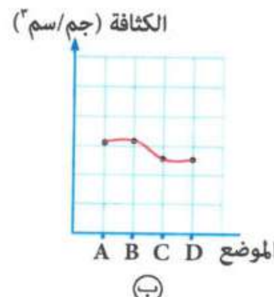
(أ) من $0°C$ إلى $4°C$ حيث تظل كتلته ثابتة بينما تزداد كثافته
(ب) من $0°C$ إلى $4°C$ حيث تظل كثافته ثابتة بينما تزداد كتلته
(ج) من $4°C$ إلى $10°C$ حيث تظل كتلته ثابتة بينما تقل كثافته
(د) من $4°C$ إلى $10°C$ حيث تظل كثافته ثابتة بينما تقل كتلته

(٣١) أمامك صورة لبحيرة تعرضت لانخفاض درجة الحرارة مما أدى إلى تكون طبقة جليد سطحية، أي الرسومات البيانية التالية تعبر عن كثافة الماء عند المواضع (A ،B ،C ،D) الموضحة على الصورة بشكل صحيح ؟

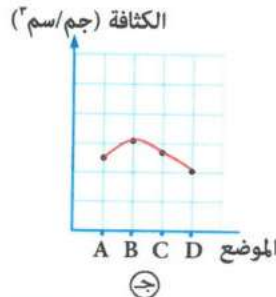




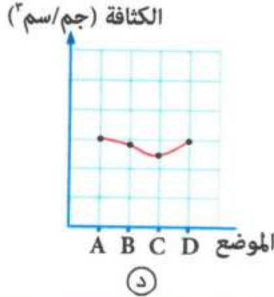
(أ)



(ب)

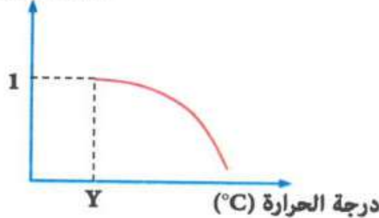


(ج)



(د)

(٣٢) ادرس الشكل البياني المقابل :
أي مما يلي يعبر عن السائل (X) ودرجة الحرارة (Y) بشكل صحيح ؟

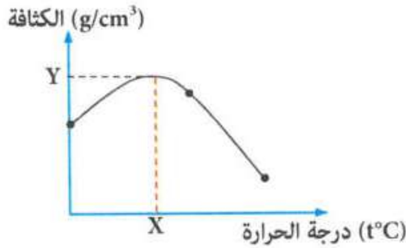


	السائل (X)	درجة الحرارة (Y)
(أ)	ماء نقي	$3°C$
(ب)	ماء نقي	$4°C$
(ج)	ماء غير نقي	$3°C$
(د)	ماء غير نقي	$4°C$

(٣٣) عند زيادة درجة حرارة الماء تدريجيًا من $0°C$ إلى $20°C$ فإن كثافة الماء نتيجة هذا التغير ....

(أ) تقل
(ب) تزداد
(ج) لا تتأثر
(د) تزداد حتى تصل إلى أقصى قيمة لها ثم تقل

٣٤ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كثافة الماء النقي ودرجة الحرارة، فتكون قيمتا كل من X ، Y على الشكل هما ....



	قيمة (X)	قيمة (Y)
①	2°C	$4 g/cm^3$
ⓑ	4°C	$1 g/cm^3$
ⓒ	0°C	$1 g/cm^3$
ⓓ	5°C	$4 g/cm^3$

٣٥ لماذا يصبح الجليد أقل كثافة من الماء ؟

(أ) لأن جزيئات الماء تتقارب في الجليد
(ب) لأن جزيئات الجليد تتباعد أكثر من جزيئات الماء
(ج) لأن الجليد يحتوي على فقاعات هواء
(د) لأن الجليد يذوب بسرعة

٣٦ تتغير كثافة ماء المحيطات بناءً على أي من العوامل التالية ؟

(أ) درجة حرارتها
(ب) درجة الملوحة
(ج) ضغط الماء
(د) جميع ما سبق

٣٧ ما هو السبب الرئيسي لكون جزيئات الماء متباعدة في الجليد أكثر منها في الماء السائل ؟

(أ) ارتفاع درجة الحرارة
(ب) انخفاض الضغط
(ج) طبيعة الروابط الهيدروجينية التي تشكل بنية بلورية
(د) وجود شوائب في الماء

٣٨ ما هي العلاقة بين حجم الماء وكثافته عندما ترتفع درجة حرارته فوق 4°C ؟

(أ) يزداد الحجم وتقل الكثافة
(ب) يقل الحجم وتزداد الكثافة
(ج) يزداد الحجم وتزداد الكثافة
(د) يقل الحجم وتقل الكثافة

٣٩ العلاقة بين درجة حرارة الماء النقي وحجمه (عندما تزداد درجة حرارته من 0°C إلى 4°C)، هي علاقة ....

(أ) عكسية
(ب) طردية
(ج) غير منتظمة
(د) لا توجد بينهما علاقة

٤٠ تتشكل طبقة من الجليد فى البحيرات في المناطق القطبية عند ....

(أ) قاع البحيرة توفر موطنـًا للحيوانات القطبية
(ب) قاع البحيرة وتزداد درجة حرارة الماء عند السطح
(ج) سطح البحيرة تعمل كعازل لباقى مياه البحيرة
(د) سطح البحيرة لأن الجليد أكبر كثافة من الماء

٤١ الطاقة الداخلية للجسم تتوقف على ....

(I) الطاقة الناتجة من حركة جزيئات المادة
(II) الطاقة الناتجة من موضع الجزيئات بالنسبة لبعضها
(III) الطاقة اللازمة لتسخين المادة

(أ) (I) ، (II) فقط
(ب) (I) ، (III) فقط
(ج) (II) ، (III) فقط
(د) (I) ، (II) ، (III)

٤٢ أي مما يأتي يعبر عن مفهوم درجة الحرارة ؟

(أ) الطاقة المنتقلة من جسم أو إليه أو خلاله
(ب) وصف كمي لمدى سخونة أو برودة جسم
(ج) الطاقة الناتجة من حركة جزيئات المادة
(د) الطاقة الناتجة من موضع الجزيئات

٤٣ أي التغيرات التالية تحدث عند تبريد جسم أو نظام ؟

(I) تقل سعة اهتزاز الجزيئات داخل المادة أو النظام
(II) تقل طاقة وضع الجزيئات وتزداد سرعتها
(III) تقل الطاقة الداخلية للجسم أو النظام

Ⓐ (I)، (II) فقط ⓑ (I)، (III) فقط ⓒ (II)، (III) فقط ⓓ (I)، (II)، (III)

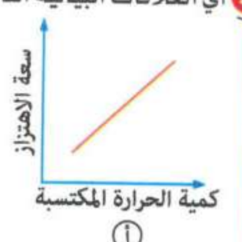
---

٤٤ ارتفاع درجة حرارة جسم بمقدار درجة واحدة سيليزية يعني ....

(أ) نقص متوسط طاقة حركة جزيئات الجسم
(ب) ارتفاع درجة حرارة الجسم بمقدار 274 درجة كلفن
(ج) ارتفاع درجة حرارة الجسم بمقدار درجة واحدة كلفن
(د) نقص الطاقة الداخلية للجسم

---

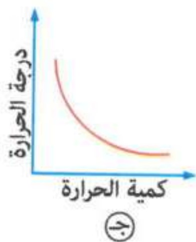
٤٥ أي العلاقات البيانية التالية صحيحة ؟



(أ)



(ب)



(ج)



(د)

---

٤٦ إذا كانت درجة حرارة جسم ما تساوى 30°C فإنها تساوي على مقياس كلفن ....

(أ) 273 K (ب) 8190 K (ج) 303 K (د) 243 K

---

٤٧ جسم A تلامس مع جسم B له درجة حرارة أعلى فإن الطاقة الحرارية تنتقل من .... وتتوقف عندما ....

(أ) A إلى B / تكون درجة حرارة A أعلى من B
(ب) A إلى B / تتساوى درجة حرارة A و B
(ج) B إلى A / تكون درجة حرارة A أعلى من B
(د) B إلى A / تتساوى درجة حرارة A و B

---

٤٨ جسم درجة حرارته 220 K تغيرت إلى 3°C، فإن متوسط طاقة حركة جزيئات الجسم :

(أ) يزداد (ب) يقل (ج) لا يتغير (د) لا توجد إجابة صحيحة

---

٤٩ تتغير الحرارة النوعية للمادة إذا تغيرت ....

(أ) الحالة الفيزيائية للمادة
(ب) كتلة المادة
(ج) درجة حرارة المادة
(د) حجم المادة

---

٥٠ إذا رفعت درجة حرارة جسم بمقدار الضعف، فإن حرارته النوعية ....

(أ) تقل الثلث (ب) تزداد لثلاثة أمثالها (ج) تزداد للضعف (د) لا تتأثر

---

٥١ أي المواد التالية تحتاج كتلة معينة منها إلى كمية طاقة أقل لتغيير درجة حرارتها بنفس المقدار في نفس الفترة الزمنية ؟

زيادة الحرارة النوعية



(أ)



(ب)



(ج)



(د)

٥٢ الجدول المقابل يوضح الحرارة النوعية لأربعة مواد مختلفة. فعند تسخين 70 g من كل مادة تحت نفس الظروف، فأي منها ترتفع درجة حرارته أولًا ؟

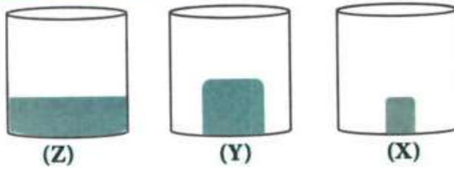
المادة	(A)	(B)	(C)	(D)
الحرارة النوعية (J/Kg.K)	385	130	710	450

ⓐ A ⓑ B ⓒ C ⓓ D

٥٣ إذا علمت أن الحرارة النوعية للألومنيوم 897 J/kg.K وأن الحرارة النوعية للنحاس 385 J/kg.K وتعرضت كتل متساوية من الألومنيوم والنحاس لنفس كمية الحرارة لنفس الفترة الزمنية، أي التغيرات التالية تتوقع حدوثها ؟

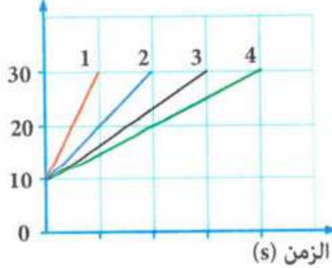
ⓐ درجة الحرارة النهائية للألومنيوم = درجة الحرارة النهائية للنحاس
ⓑ درجة الحرارة النهائية للألومنيوم أكبر من درجة الحرارة النهائية للنحاس
ⓒ درجة الحرارة النهائية للألومنيوم أقل من درجة الحرارة النهائية للنحاس
ⓓ ترتفع درجة حراة الألومنيوم وتنخفض درجة حرارة النحاس

٥٤ الشكل المقابل يوضح ثلاثة عينات من الألومنيوم :
العينة (X) عبارة عن قطعة ألومنيوم كتلتها 5 g
العينة (Y) عبارة عن قطعة ألومنيوم كتلتها 10 g
العينة (Z) عبارة عن ألومنيوم منصهر كتلته 10 g
فأي العينات السابقة لها نفس الحرارة النوعية ؟



ⓐ (X)، (Y) ⓑ (Y)، (Z)
ⓒ (X)، (Z) ⓓ (X)، (Y)، (Z)

٥٥ أربعة مواد سائلة (1)، (2)، (3)، (4) لها نفس الكتلة، ودرجة الحرارة الابتدائية، وضعت في أواني متماثلة، ورفعت درجة حرارتها تحت نفس الظروف، والشكل البياني المقابل يمثل تغير درجة حرارة السوائل الأربعة مع مرور الزمن، فأي السوائل له أقل حرارة نوعية ؟



ⓐ السائل (1)
ⓑ السائل (2)
ⓒ السائل (3)
ⓓ السائل (4)

٥٦ العوامل التي تتوقف عليها كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة من مادة ما عند تغير درجة حرارتها هي ....

ⓐ كتلة المادة وكثافتها ⓑ الحرارة النوعية للمادة فقط
ⓒ كتلة المادة والحرارة النوعية لها ⓓ كتلة المادة فقط

٥٧ عند اكتساب جسم ما كمية حرارة معينة، فإن التغير في درجة حرارة الجسم يتناسب ....

ⓐ طرديًا مع كتلة الجسم ⓑ عكسيًا مع كتلة الجسم
ⓒ لا يتأثر بكتلة الجسم ⓓ طرديًا مع مربع كتلة الجسم

٥٨ سخنت كتلة معينة من جسم معين باستخدام كمية من الحرارة، فإذا زادت كتلة جسم للضعف وقلت كمية الحرارة المكتسبة للنصف، فإن الارتفاع في درجة حرارة الجسم ....

ⓐ يقل للربع ⓑ يزداد للضعف
ⓒ لا يتغير ⓓ يزداد أربعة أمثاله

٥٩ كم تبلغ كمية الطاقة الحرارية التي يفقدها الماء عندما تنخفض درجة حرارته بمقدار $(8\ °C)$، علمًا بأن كتلة الماء في الكوب $(200\ g)$، والحرارة النوعية للماء $(4200\ J/Kg.k)$ تقريبًا ؟

Ⓐ 6720 J
Ⓑ 67200 J
Ⓒ 672000 J
Ⓓ 6720000 J

---

٦٠ اكتسبت قطعة من المعدن (M) كتلتها $(100\ g)$ كمية من الحرارة مقدارها $2340\ J$، فارتفعت درجة حرارتها من $(20\ °C)$ إلى $(80\ °C)$ فتكون الحرارة النوعية لهذا المعدن ....

(أ) $(0.39\ J/Kg.K)$
(ب) $(39\ J/Kg.K)$
(ج) $(390\ J/Kg.K)$
(د) $(3.9\ J/Kg.K)$

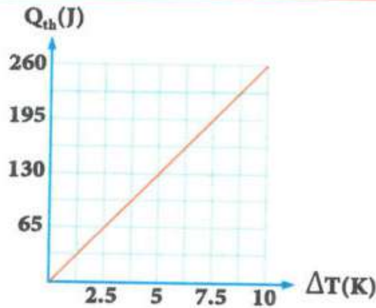
---

٦١ عند خلط $100\ g$ من ماء درجة حرارته $53\ °C$ مع $200\ g$ من ماء درجة حرارته $23\ °C$ فإن درجة حرارة الخليط تصبح مساوية .... (بفرض عدم تسرب الطاقة)

(أ) 33 K
(ب) 303 K
(ج) 33 °C
(د) 38 °C

---

٦٢ الشكل البياني المقابل يمثل علاقة بيانية بين كمية الحرارة (Q_{th}) التي يكتسبها جسم معدني كتلته $208\ g$ والتغير في درجة حرارته (ΔT)،
فإن الحرارة النوعية لهذا الجسم تساوي ....



(أ) 120 J/kg.K
(ب) 130 J/kg.K
(ج) 125 J/kg.K
(د) 135 J/kg.K

---

٦٣ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة $1\ Kg$ من الزجاج من $30\ °C$ إلى $304\ K$ تساوي ....
علمًا بأن الحرارة النوعية للزجاج = $840\ J/Kg.K$

(أ) 42000 J
(ب) 230160 J
(ج) 840 J
(د) 71400 J

نسيم البحر

٦٤ السبب في اعتدال مناخ المناطق الساحلية مقارنة بالمناطق الداخلية هو ....

(أ) قلة التبخر في الماء
(ب) ارتفاع الحرارة النوعية للماء
(ج) انخفاض الكثافة النوعية للماء
(د) زيادة ملوحة مياه البحر

---

٦٥ ارتفاع الحرارة النوعية للماء يجعل مياه المحيطات والبحار ....

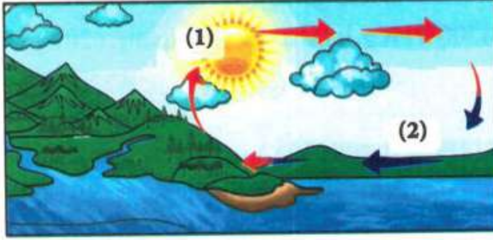
(أ) تكتسب الحرارة وتفقدها بسرعة
(ب) لا تتأثر بدرجة حرارة الشمس
(ج) تكتسب الحرارة وتفقدها ببطء
(د) تحافظ على درجة حرارة ثابتة دائمًا

---

٦٦ أي مما يلي يعبر عن حركة الهواء البارد (النسيم) نهارًا وليلا في المناطق الساحلية ؟

	حركة الهواء البارد نهارًا	حركة الهواء البارد ليلاً
(أ)	من البحر إلى البر	من البحر إلى البر
(ب)	من البحر إلى البر	من البر إلى البحر
(ج)	من البر إلى البحر	من البر إلى البحر
(د)	من البر إلى البحر	من البحر إلى البر

٦٧ الشكل المقابل يمثل أحد الظواهر الناشئة عن ارتفاع الحرارة النوعية للماء. ادرسه ثم أجب : أي مما يلي صحيح عن الشكل المقابل ؟



ⓐ (1): هواء بارد أعلى كثافة
ⓑ (2): هواء ساخن أقل كثافة
ⓒ يُسمى الهواء في الاتجاه (1) نسيم البحر
ⓓ يسمى الهواء في الاتجاه (2) نسيم البحر

٦٨ عند المقارنة بين الشعب المرجانية والكائنات البحرية ذات الدم البارد نجد أن ....

	الشعب المرجانية	الكائنات البحرية ذات الدم البارد
ⓐ	تتحمل التغير في درجات الحرارة	لا تتحمل التغير في درجات الحرارة
ⓑ	تعيش في المياه السطحية الباردة	تعيش في أعماق البحار والمحيطات
ⓒ	لا تتحمل التغير في درجات الحرارة	تتحمل التغير في درجات الحرارة
ⓓ	تحتاج لدرجة حرارة معينة للبقاء حية	تعتمد درجة حرارة أجسامها على درجة حرارة البيئة المحيطة

٦٩ تُعرف الحرارة الكامنة للتصعيد بأنها ....

ⓐ الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 1 Kg من المادة
ⓑ الطاقة الحرارية التي تمتصها وحدة الكتل من المادة
ⓒ الطاقة الحرارية التي تنطلق من المادة عند تجميدها
ⓓ الطاقة الحرارية اللازمة لكسر الروابط الهيدروجينية فقط

٧٠ لماذا يمتلك الماء حرارة تبخر كامنة مرتفعة ؟

ⓐ بسبب صغر حجم جزيئاته
ⓑ بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته
ⓒ بسبب انخفاض درجة غليانه
ⓓ بسبب عدم قدرته على نقل الحرارة

٧١ تستفيد الكائنات الحية من عملية تبخر الماء من اجسامها وذلك لأن تبخر الماء يعمل على ....

ⓐ زيادة وزنها
ⓑ تنظيم درجة حرارة اجسامها
ⓒ إمداد اجسامها بالطاقة
ⓓ زيادة سرعة التفاعلات البيوكيميائية

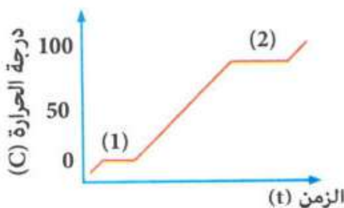
٧٢ عند حدوث تعرق كما في الانسان أو الحيوان ، فإن جزيئات الماء المتبخرة تساهم في تنظيم حرارة الجسم من خلال ....

ⓐ زيادة درجة حرارة الجسم
ⓑ فقد الجسم للحرارة
ⓒ زيادة رطوبة الجسم
ⓓ زيادة ضغط الدم

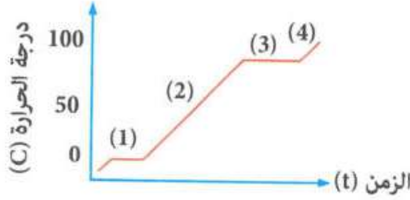
٧٣ أثناء تحول المادة من الحالة السائلة إلى الغازية (حالة البخار) بسبب الحرارة الكامنة للتصعيد، ماذا يحدث لدرجة حرارة المادة ؟

ⓐ ترتفع ⓑ تنخفض ⓒ لا تتغير ⓓ تتذبذب

٧٤ يوضح الشكل المقابل منحنى تغير درجة حرارة الماء بمرور الزمن عند تسخينه تدريجيًا من الحالة الصلبة (الجليد) إلى الحالة الغازية (البخار)، مع توضيح مراحل التغير في الحالة الفيزيائية. ما الذي يمثله الجزءان الأفقيان (1) ، (2) للمنحنى ؟



ⓐ زيادة في درجة حرارة الماء
ⓑ تغير في الحالة الفيزيائية للماء مع ثبات درجة الحرارة
ⓒ انخفاض في درجة حرارة الماء
ⓓ تغير في التركيب الكيميائي للماء



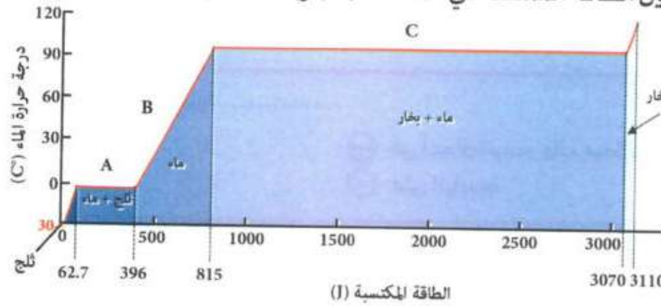
٧٥ يوضح الشكل المقابل منحنى تغير درجة حرارة الماء بمرور الزمن عند تسخينه من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية، أي الأجزاء (1)، (2)، (3)، (4) من المنحنى تمثل الحرارة الكامنة للتصعيد ؟

Ⓐ (1) Ⓑ (2)
Ⓒ (3) Ⓓ (4)

٧٦ لماذا تتطلب عملية تبخير الماء طاقة أكبر بكثير من تسخينه من 0 °C إلى 1000 °C لنفس الكتلة ؟

Ⓐ لأن الماء يمتلك سعة حرارية نوعية عالية
Ⓑ لأن عملية التبخير تتطلب كسر الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء
Ⓒ لأن درجة غليان الماء مرتفعة جدا
Ⓓ لأن الحرارة الكامنة للتصعيد أقل من الحرارة اللازمة للتسخين

٧٧ الرسم البياني الموضح يمثل العلاقة بين الطاقة الحرارية المكتسبة ودرجة حرارة الماء، مع التركيز على الحرارة الكامنة للتصعيد. ما الفرق الجوهري بين الطاقة الممتصة في المنطقة (B) والمنطقة (C) ؟



Ⓐ في (B) تتغير حالة المادة، بينما في (C) لا تتغير
Ⓑ في (B) لا تتغير درجة الحرارة، بينما في (C) تتغير
Ⓒ في (B) تتغير درجة الحرارة ولا تتغير حالة المادة، بينما في (C) تتغير حالة المادة ولا تتغير درجة الحرارة
Ⓓ لا يوجد فرق جوهري

٧٨ لكي تظل الكائنات الحية على قيد الحياة فإن ذلك يتطلب ....

Ⓐ نطاق واسع من درجات الحرارة Ⓑ نطاق محدد من درجات الحرارة
Ⓒ أي درجة حرارة Ⓓ درجات حرارة منخفضة جدًا

٧٩ التغيرات الحادة في درجات الحرارة تكون قاتلة بشكل خاص للكائنات ....

Ⓐ كبيرة الحجم Ⓑ الصغيرة جدًا
Ⓒ ذات الدم الدافئ Ⓓ التي تعيش في أعماق المحيطات

٨٠ ما الذي قد يؤدي إليه تغير درجة الحرارة بسبب تغير المناخ بالنسبة للشعاب المرجانية ؟

Ⓐ نموها Ⓑ تكاثرها Ⓒ موتها Ⓓ انتشارها

٨١ لماذا تعتبر المحيطات والبحيرات خزانات حرارية ضخمة ؟

Ⓐ بسبب الحرارة النوعية المنخفضة للماء Ⓑ بسبب الحرارة النوعية المرتفعة للماء
Ⓒ بسبب حجمها الكبير فقط Ⓓ بسبب تياراتها البحرية

٨٢ ما الذي يساعد في الحفاظ على درجات حرارة مستقرة في البيئة البحرية المحيطة ؟

(أ) امتصاص الماء للطاقة الشمسية في الليل
(ب) إطلاق الماء للطاقة الشمسية ببطء في الليل
(جـ) عدم امتصاص الماء للطاقة الشمسية
(د) ارتفاع درجة حرارة الماء بشكل كبير

٨٣ ما هي الخاصية التي تساعد في حماية الكائنات البحرية من التغيرات السريعة في درجة الحرارة ؟

(أ) انخفاض الحرارة النوعية للماء
(ب) ارتفاع الحرارة النوعية للماء
(جـ) سرعة تبخر الماء
(د) انخفاض ملوحة الماء

٨٤ الكائنات ذات الدم البارد (Poikilotherms) هي الكائنات التي ....

(أ) تحافظ على درجة حرارة جسمها ثابتة
(ب) تعتمد درجة حرارة جسمها على البيئة المحيطة
(جـ) تعيش في البيئات الدافئة فقط
(د) تعيش في البيئات الباردة فقط

٨٥ غالباً يتواجد الكائنات البحرية ذات الدم البارد ....

(أ) في المياه السطحية الدافئة
(ب) في أعماق البحار والمحيطات
(جـ) في المناطق القطبية
(د) على اليابسة

٨٦ من أمثلة الكائنات الحية ذات الدم البارد...............

(أ) الطيور والثدييات
(ب) معظم الفقاريات كالأسماك والبرمائيات والزواحف
(جـ) جميع الكائنات البحرية
(د) الكائنات التي تعيش على اليابسة

٨٧ كيف تستطيع الكائنات ذات الدم الدافئ الحفاظ على درجة حرارة ثابتة داخل أجسامها ؟

(أ) بالاعتماد على درجة حرارة البيئة المحيطة ب من خلال عمليات الأيض
(ب) من خلال عمليات الأيض
(جـ) بالبحث عن مصادر حرارية خارجية
(د) عن طريق التبريد السريع

٨٧ من أمثلة الكائنات الحية ذات الدم الدافئ ....

(أ) الأسماك والبرمائيات
(ب) اللافقاريات ومفصليات الأرجل
(جـ) الطيور والثدييات
(د) الزواحف والرخويات

٨٩ هل تتغير درجة حرارة أجسام الكائنات ذات الدم الدافئ مع تغير درجة حرارة البيئة المحيطة ؟

(أ) نعم، تتغير بشكل كبير
(ب) نعم، تتغير قليلًا
(جـ) لا تبقى ثابتة بغض النظر عن درجة حرارة البيئة المحيطة
(د) لا تتغير فقط في الظروف القاسية

ثانيًا أسئلة المقال

٩٠ اكتب المصطلح العلمي الدال علي كل عبارة من العبارات التالية:

(١) كتلة وحدة الحجوم من المادة عند درجة حرارة معينة.
(٢) جهاز يستخدم في قياس كثافات السوائل
(٣) حركة المياه من منطقة إلى أخرى في المحيطات وتنتقل معها الحرارة والملح والعناصر الغذائية.
(٤) خاصية فيزيائية للمياه ويعد اختلافها من أسباب التيارات المائية وتتأثر بضغط المياه ودرجة حرارتها وملوحتها.
(٥) مجموع طاقتي الوضع والحركة لجزيئات الجسم أو النظام.
(٦) الطاقة المنتقلة بين جسمين مختلفين في درجة الحرارة.
(٧) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 Kg من المادة درجة واحدة سيلزية أو كلفينية.
(٨) سائل شفاف له حرارة نوعية كبيرة جدا ويتسبب في اعتدال جو المدن الساحلية صيفًا.
(٩) هواء بارد ينتقل من فوق سطح البحر إلى سطح البر المجاور له صباحًا في المناطق الساحلية.
(١٠) الطاقة الحرارية التي تمتصها وحدة الكتل (1 Kg) من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (حالة البخار) دون تغير في درجة الحرارة.
(١١) عملية تستخدمها الكائنات الحية لتنظيم حرارة أجسامها، حيث تحمل جزيئات الماء المتبخرة الحرارة بعيدًا عن الجسم.
(١٢) نوع من الروابط بين جزيئات الماء التي تتطلب طاقة كبيرة لكسرها أثناء التبخر.

---

٩١ ما النتائج المترتبة على :

(١) تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة.
(٢) اكتساب كرتين متساويتين في الكتلة إحداهما من النحاس والأخرى من الحديد نفس كمية الحرارة.
(علما بأن الحرارة النوعية للنحاس أصغر من الحرارة النوعية للألومنيوم).
(٣) صُنع أواني الطهي من فلز حرارته النوعية مرتفعة نسبيًا.
(٤) صهر قطعة من الجليد ثم تبخير الماء السائل بالنسبة للحرارة النوعية.
(٥) قوة الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء بالنسبة للحرارة النوعية.
(٦) انخفاض درجة حرارة الهواء من 4°C إلى 0 °C فوق مسطح مائي
(٧) امتصاص 1 kg من المادة للطاقة الحرارية الكامنة للتصعيد
(٨) وجود روابط هيدروجينية بين حزيئات الماء بالنسبة لحرارته الكامنة
(٩) اكتساب الماء للطاقة الحرارية دون تغير في درجة حرارته أثناء التبخر
(١٠) ارتفاع الحرارة النوعية للماء في المحيطات والبحيرات؟
(١١) اعتماد الكائنات ذات الدم البارد (Poikilotherms) على درجة حرارة البيئة المحيطة بها؟
(١٢) قدرة ذوات الدم الدافئ على الحفاظ على درجة حرارة داخل أجسامها ثابتة؟

---

٩٢ علل لما يأتي:

(١) تعتبر درجة حرارة جسم مقياسا للطاقة الداخلية له.
(٢) يسخن النحاس أسرع من الألومنيوم عند تعرض كتلتان متساويتان منهما لنفس كمية الحرارة.
(٣) ارتفاع الحرارة النوعية للماء.
(٤) الماء له دور كبير في اعتدال جو المدن الساحلية صيفا.
(٥) الكائنات ذات الدم البارد تعيش في قاع البحار والمحيطات.
(٦) للماء حرارة كامنة مرتفعة
(٧) تستخدم الكائنات الحية تبخر الماء كآلية لتنظيم حرارة أجسامها

(٨) تتطلب معظم الكائنات الحية نطاقًا محددًا من درجات الحرارة للبقاء على قيد الحياة.

(٩) يؤدي تغير درجة الحرارة إلى موت الشعاب المرجانية.

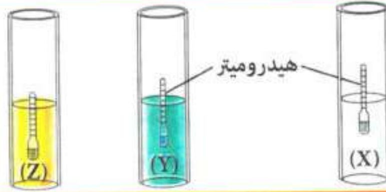
(١٠) غالبًا ما توجد الكائنات ذات الدم البارد في أعماق البحار والمحيطات.

٩٣ مخبار مدرج يحتوي على كمية من الماء حجمها 50 ml ، وكتلة المخبار والماء معا 70 g ، ألقي جسم بحرص داخل المخبار، فارتفع مستوى الماء بالمخبار إلى 80 ml، وأصبحت الكتلة الكلية للمخبار 90 g . احسب كل من :

(١) حجم الجسم. (٢) كتلة الجسم. (٣) كثافة الجسم.

٩٤ قارن بين الكثافة المطلقة لمادة والكثافة النسبية لها من حيث (التعريف - وحدة القياس).

٩٥ الشكل المقابل يوضح قياس كثافة ثلاث سوائل (X)، (Y)، (Z) باستخدام الهيدروميتر. رتب السوائل الثلاثة تنازليًا حسب كثافة كل منها ؟



٩٦ تختلف كثافة الماء في قاع المحيط، ولكنها بشكل عام تكون أعلى مما هي عليه في السطح، حيث تزداد الكثافة مع العمق ويمكن أن تصل إلى 1050 كجم/م³" أو أكثر في أعماق المحيط. في ضوء العبارة السابقة. فسر سبب زيادة كثافة ماء المحيط بزيادة العمق.

٩٧ وضح دور التيارات المائية الناتجة عن تباين درجة الحرارة والملوحة في بيئة مائية ؟

٩٨ يوضح الشكل بحيرتين (A)، (B) : ادرسهما جيدا ثم أجب:

(١) أي البحيرتين تكون معرضة بشكل أكبر لنقص وإهدار في الثروة السمكية ؟ مع تفسير إجابتك .

(٢) أي البحيريتين يكون اختلاف الضغط هو السبب الرئيسي في حركة الماء ؟



٩٩ إذا كانت درجة حرارة قطعة من الحديد تساوي 325 كلفن، فكم تساوي هذه الدرجة على مقياس سليزيوس ؟

١٠٠ لتسخين كمية من الماء من 5°C إلى 100°C يلزم كمية من الحرارة مقدارها 22500 J ، احسب كتلة الماء علمًا بأن الحرارة النوعية للماء = 4.184 J/g.C

١٠١ إذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من الألومنيوم درجة واحدة كيلفينية تساوى 894 J بينما كمية الحرارة المنطلقة عند خفض درجة حرارة 1 Kg من النحاس درجة واحدة كيلفينية تساوى 358 J
أي الفلزين أنسب لتصنيع أواني الطهي من حيث سرعة تبادل الطاقة الحرارية، ولماذا ؟

١٠٢ إذا اكتسبت كتلة مقدارها 0.5 kg من الرصاص طاقة حرارية مقدارها 5000 J ، فتغيرت درجة حرارتها بمقدار 76.9°C. فاستنتج الحرارة النوعية لعنصر الرصاص ؟

١٠٥ بم نفسر
(١) للماء حرارة كامنة مرتفعة ؟
(٢) تستخدم الكائنات الحية تبخر الماء كآلية لتنظيم حرارة أجسامها ؟

١٠٦ ما النتيجة المترتبة على :
(١) امتصاص 1 kg من المادة للطاقة الحرارية الكامنة للتصعيد ؟
(٢) وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بالنسبة لحرارته الكامنة ؟
(٣) اكتساب الماء للطاقة الحرارية دون تغير في درجة حرارته أثناء التبخر ؟

١٠٧ المفهوم العلمي الدال على كل مما يلي :
(١) الطاقة الحرارية التي تمتصها وحدة الكتل (1 Kg) من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (حالة البخار) دون تغير في درجة الحرارة.
(٢) عملية تستخدمها الكائنات الحية لتنظيم حرارة أجسامها، حيث تحمل جزيئات الماء المتبخرة الحرارة بعيدًا عن الجسم.
(٣) نوع من الروابط بين جزيئات الماء التي تتطلب طاقة كبيرة لكسرها أثناء التبخر.

١٠٨ علل :
(١) تتطلب معظم الكائنات الحية نطاقًا محددًا من درجات الحرارة للبقاء على قيد الحياة.
(٢) يؤدي تغير درجة الحرارة إلى موت الشعاب المرجانية.
(٣) غالبًا ما توجد الكائنات ذات الدم البارد في أعماق البحار والمحيطات.

١٠٩ ما النتائج المترتبة على :
(١) ارتفاع الحرارة النوعية للماء في المحيطات والبحيرات؟
(٢) اعتماد الكائنات ذات الدم البارد (Poikilotherms) على درجة حرارة البيئة المحيطة بها؟
(٣) قدرة ذوات الدم الدافئ على الحفاظ على درجة حرارة داخل أجسامها ثابتة؟

الوحدة 1

الدرس الرابع

المحاليل المائية وخواصها

المحاليل المائية



الخواص الجمعية للمحاليل

- الماء في المسطحات المائية ليس نقيًا، بل هو مخلوط مع عدة مواد ذائبة أو عالقة فيه.
- تؤثر المواد الذائبة في الماء بشكل مباشر على:

(١) خواص الماء.

(٢) حركة الماء.

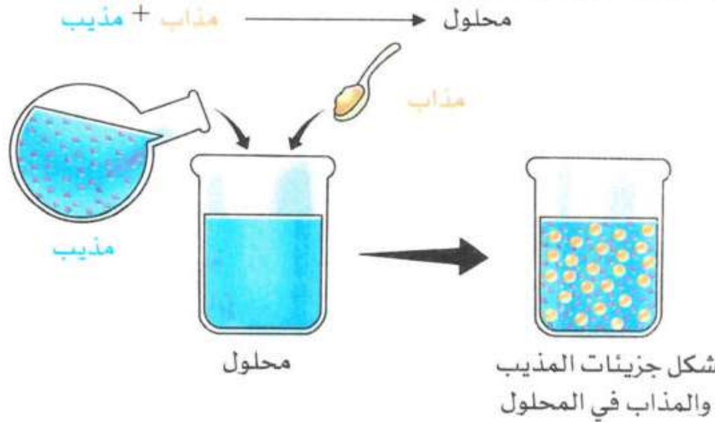
(٣) توزيع الكائنات البحرية.

المحاليل المائية

• **المحلول**

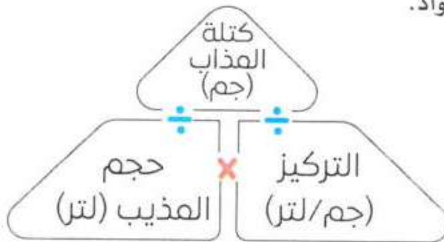
خليط متجانس يتكون من المذيب، والمذاب.

محلول ← مذاب + مذيب



في البيئة المائية يكون

- **المذيب**: عادة هو الماء.
- **المذاب**: يمكن أن يكون مادة كيميائية مثل: الأملاح أو غيرها من المواد.

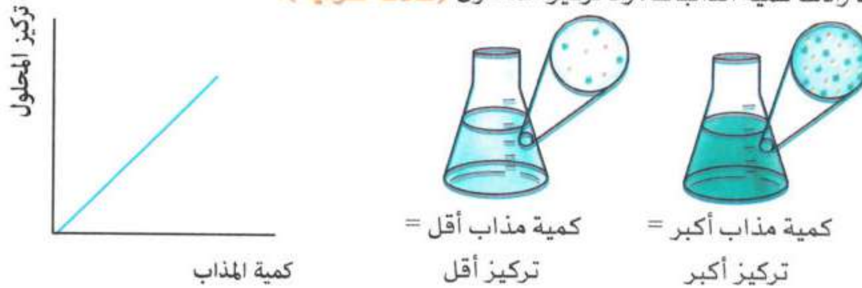


• **التركيز**

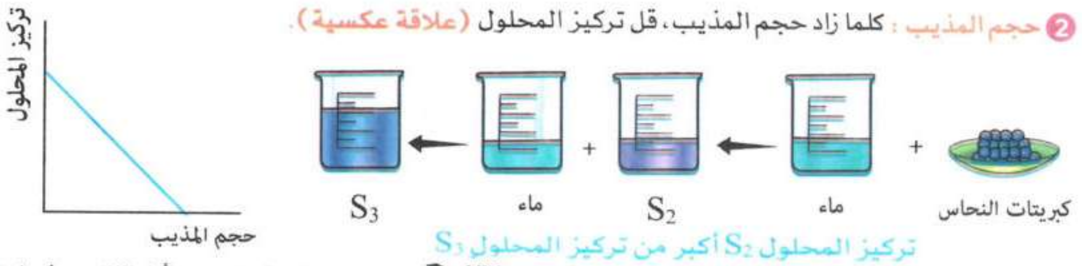
كمية المذاب في حجم معين من المذيب.

العوامل المؤثرة في التركيز

1. **كمية المذاب**: كلما زادت كمية الذائبات، زاد تركيز المحلول (علاقة طردية).



2. **حجم المذيب**: كلما زاد حجم المذيب، قل تركيز المحلول (علاقة عكسية).

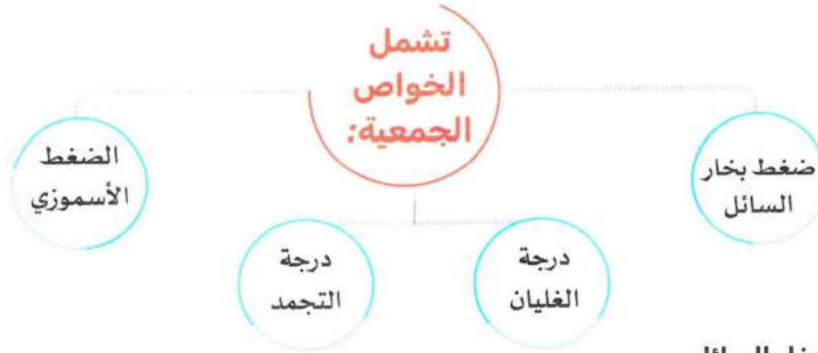


تركيز المحلول S_2 أكبر من تركيز المحلول S_3

الخواص الجمعية للمحاليل

• **الخواص الجمعية للمحاليل**

خواص المحلول التي تعتمد على عدد جسيمات المذاب (أيونات أو جزيئات)، وليس على نوعه.



أولًا ضغط بخار السائل

• **ضغط بخار السائل**

الضغط الذي يمارسه بخار السائل المتكون فوق سطح السائل نتيجة عملية التبخر، عندما يكون السائل، وبخاره في حالة اتزان ديناميكي (معدل تبخر الماء = معدل تكثف البخار).

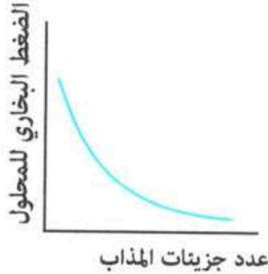
- يختلف الضغط البخاري للماء النقي عن الضغط البخاري للمحلول كما يتضح من الجدول التالي :

	ضغط بخار الماء النقي	ضغط بخار المحاليل
قيمة الضغط	أكبر	أقل
جزيئات سطح السائل	جزيئات الماء فقط	جزيئات الماء يتخللها بعض جزيئات المذاب
قوى التجاذب بين الجزيئات	توجد قوى تجاذب بين جزيئات الماء، بما في ذلك الروابط الهيدروجينية التي تسببها قطبية جزيء الماء.	توجد قوى تجاذب بين جزيئات المذاب وجزيئات الماء أقوى من تلك الموجودة بين جزيئات الماء وبعضها، مما يتطلب طاقة أكبر للتغلب عليها وتحرير جزيئات الماء مما يؤدي إلى تقليل عدد الجزيئات المتبخرة، وبالتالي تقليل الضغط البخاري للسائل.
الشكل التوضيحي	مذيب	مذاب

علاقات بيانية

يتناسب الضغط البخاري في المحلول تناسبًا **عكسيًا** مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول (التركيز).

أي أن **الانخفاض في ضغط بخار السائل** للمحلول يتناسب تناسبًا **طرديًا** مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول.



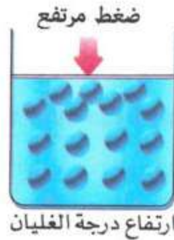
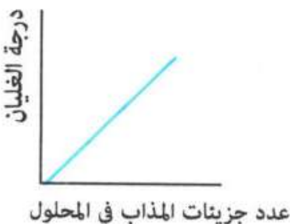
ثانيًا درجة الغليان

* يغلي السائل عندما يصل ضغط بخاره إلى قيمة ضغط الهواء الجوي عند سطح السائل، مما يجعل درجة غليان السائل النقي ثابتة تحت الضغط الجوي المعتاد؛ **لذلك يمكن استخدام درجة الغليان للاستدلال على نقاء السوائل.**

• **درجة الغليان**

درجة الحرارة التي يتساوى فيها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي الواقع على سطحه.

العوامل المؤثرة على درجة الغليان

1 ضغط الهواء الواقع على سطح السائل	تختلف درجة غليان السائل بتغير ضغط الهواء الواقع على سطحه، حيث تزداد درجة الغليان بزيادة الضغط الجوي الواقع عليه والعكس صحيح **(علاقة طردية).**   
2 تركيز الذائبات داخل السائل	تتناسب درجة غليان المحلول تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول، فكلما زاد تركيز المحلول زادت درجة غليانه، والعكس صحيح **(علاقة طردية).** 

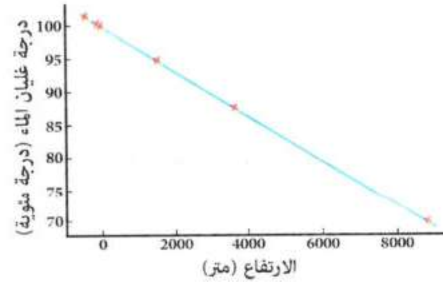
- تختلف درجة غليان الماء النقي عن درجة غليان المحلول كما يتضح من الجدول التالي :

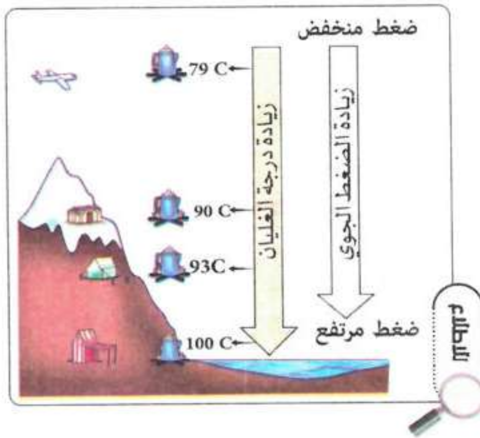
	درجة غليان الماء النقي	درجة غليان المحلول
درجة الغليان	أقل من درجة غليان المحلول عند الضغط الجوي المعتاد. = ١٠٠ درجة مئوية	أعلى من درجة غليان السائل النقي عند الضغط الجوي المعتاد. > ١٠٠ درجة مئوية
قوى التجاذب بين الجزيئات	وجود قوي ترابط بين جزيئات الماء فقط، وعدم وجود جزيئات مذابة يقلل من الطاقة اللازمة لتبخير السائل.	وجود قوى الترابط بين جزيئات المذاب والمذيب تعمل علي زيادة الطاقة اللازمة لتبخير السائل.

تطبيقات حياتية

غليان الماء عند ارتفاعات عالية

عند صعودك إلى قمة جبل، ينخفض الضغط الجوي، ما يؤدي إلى انخفاض درجة غليان الماء عن 100 درجة مئوية.





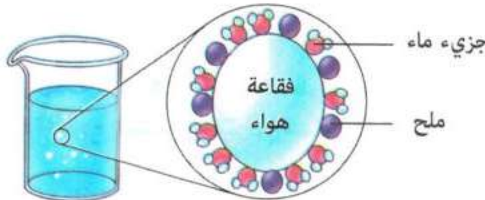
الأساس العلمي الذي بنيت عليه فكرة حلة الضغط

عندما يتم زيادة الضغط داخل حلة الضغط (الوعاء المغلق)، يزداد ضغط بخار السائل فوق السائل. وبما أن درجة غليان السائل تعتمد على الضغط المحيط به، فإن زيادة الضغط داخل الحلة تؤدي إلى رفع درجة غليان الماء لأكثر من 100 درجة مئوية، مما يسمح للماء بالبقاء سائلًا عند درجات حرارة أعلى، فيتم طهي الطعام بشكل أسرع .



سؤال و جواب

س من خلال دراستك للشكل المقابل، أي مما يلي صحيح عن خصائص هذا السائل؟



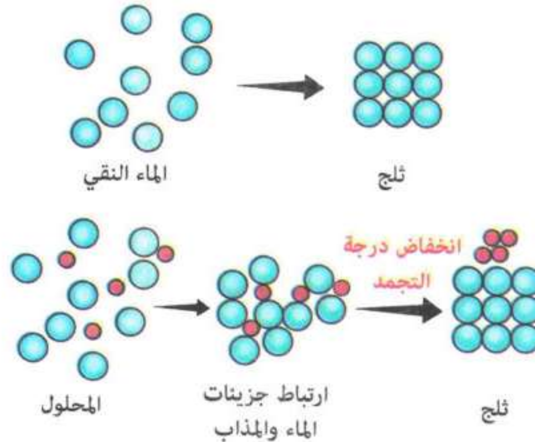
(أ) له درجة غليان أقل من المياه النقية
(ب) له ضغط بخاري أكبر من مياه الأمطار الطبيعية
(ج) له درجة غليان أعلى من المياه النقية
(د) له ضغط بخاري أكبر من مياه البحيرات العذبة

ج ∵ الشكل يمثل محلول (ماء مالح)
∴ له ضغط بخاري أقل، ودرجة غليان أعلى من الماء النقي
∴ الاختيار الصحيح هو (ج)

ثالثًا درجة تجمد الماء (انصهار الجليد)

- **درجة تجمد المحلول دائمًا أقل من درجة تجمد الماء النقي .. علل؟**

لأن قوى التجاذب بين جزيئات الماء، وجزيئات المذاب تعوق عملية التجمد، وتحول الماء السائل إلى بلورات الثلج.



تطبيقات حياتية

ترش كميات من الملح على الطرق في المناطق الباردة بعد سقوط الأمطار .. علل؟

حتى يتحول ماء المطر لمحلول ملحي، فتكون درجة تجمده أقل من درجة تجمد الماء، وبالتالي تقل كمية الجليد المتكونة على الطرق، مما يقلل من انزلاق السيارات وبالتالي تقل فرص وجود حوادث على الطريق.



ملاحظة

- يزداد الانخفاض في درجة التجمد بزيادة عدد الجزيئات أو الأيونات للمادة المذابة في المحلول.

مثال: درجة تجمد Na_3PO_4 > محلول KCl عند تساوي التركيز.

سؤال و جواب

س رتب محاليل الأملاح التالية متساوية التركيز تنازليًا حسب درجة التجمد
(محلول كلوريد الصوديوم $NaCl$ ، محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 ، محلول بروميد الألومنيوم $AlBr_3$)

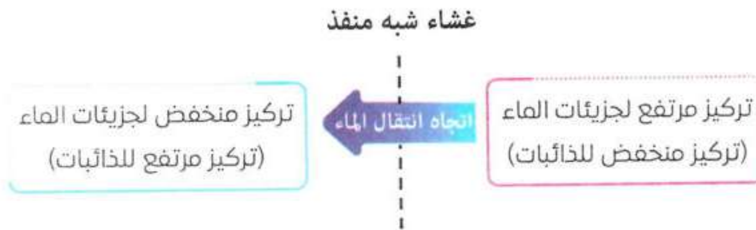
جـ كلما زادت عدد الأيونات فى المحلول زاد الإنخفاض فى درجة التجمد (قلت درجة التجمد) وبالتالى يتم ترتيب محاليل هذه الأملاح المتساوية التركيز حسب درجة التجمد كالتالى $AlBr_3 < K_2SO_4 < NaCl$

رابعًا الضغط الأسموزي

الأسموزية والضغط الأسموزي

• الأسموزية

ظاهرة انتقال أو انتشار الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز من خلال غشاء شبه منفذ يفصل بين المحلولين.

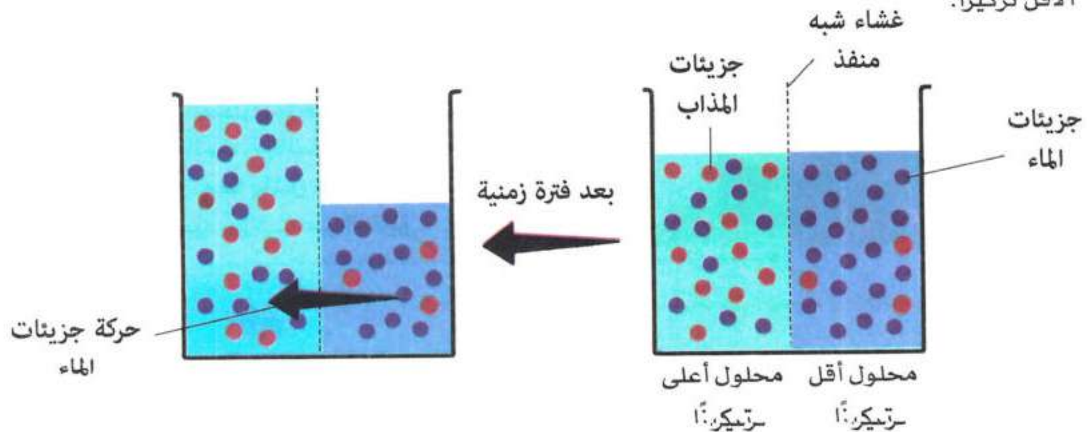


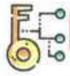
« شكل تخطيطي يوضح الخاصية الأسموزية »

• الضغط الأسموزي

الضغط الناشئ عن وجود فرق في تركيز المواد المذابة في المحلول، ويؤدى إلى انتشار الماء بالأسموزية خلال الأغشية شبه المنفذة.

- المحلول الأعلى تركيزًا لديه ضغط أسموزي أعلى من المحلول الأقل تركيزًا، مما يجعله يسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا.





Key points

1. تنتقل جزيئات الماء من الوسط الأعلى في تركيز الماء (الأقل في تركيز الذائبات = الأقل في الضغط الأسموزي) إلى الوسط الأقل في تركيز الماء (الأعلى في تركيز الذائبات = الأعلى في الضغط الأسموزي)، أي أن الضغط الأسموزي يعمل كقوة جذب لجزيئات الماء.

2. تنقسم الأغشية حسب نفاذيتها للماء، والأملاح إلى :

- أغشية منفذة : تسمح بمرور كل من الماء، والجزيئات، والأيونات (مثل الأملاح) بحرية تامة خلالها.
- أغشية شبه منفذة : تسمح بمرور الماء، وبعض الجزيئات أو الأيونات الصغيرة، لكنها تمنع مرور الجزيئات الكبيرة أو الأيونات ذات الشحنة العالية مثل : الغشاء البلازمي، والسوليفان .
- أغشية غير منفذة : لا تسمح بمرور الماء أو الأملاح أو الجزيئات الأخرى من خلالها .



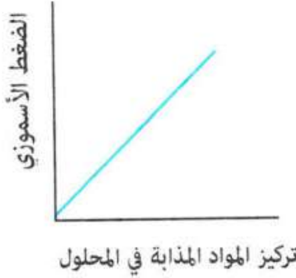
تطبيقات ومسائل

- أمثلة توضيحية لدور الضغط الأسموزي في انتقال الماء :

	انتقال الماء بين الخلايا	انتقال الماء في المحاليل
شكل توضيحي	2% 3% 5% 6% الغشاء شبه المنفذ هنا : هو الغشاء البلازمي للخلايا.	غشاء شبه منفذ أملاح (ص) (س)
اتجاه انتقال الماء	• من الخلية (2 %) إلي الخلايا (3 %، 5 %، 6 %). • من الخلية (3 %) إلي الخلايا (5 %، 6 %). • من الخلية (5 %) إلي الخلية (6 %).	من (س) إلي (ص)

علاقات بيانية

— كلما زاد تركيز المواد المذابة في المحلول زاد الضغط الأسموزي للمحلول، وبالتالي زادت قدرة المحلول على امتصاص الماء بالخاصية الأسموزية (**علاقة طردية**).



- مما سبق، يمكن تلخيص الخصائص الجمعية للمحاليل في الجداول التالية :

	الماء النقي	المحلول
ضغط بخار السائل	أعلى	أقل
درجة الغليان	أقل	أعلى
درجة التجمد	أعلى	أقل

	محلول NaCl أقل تركيزاً	محلول NaCl أكثر تركيزاً
ضغط بخار السائل	أعلى	أقل
درجة الغليان	أقل	أعلى
درجة التجمد	أعلى	أقل

	محلول NaCl له نفس التركيز	محلول $CaCl_2$ له نفس التركيز
ضغط بخار السائل	أعلى	أقل
درجة الغليان	أقل	أعلى
درجة التجمد	أعلى	أقل

أداء ذاتي ٢

1 أي الخواص التالية لا تعتبر من الخواص الجمعية للماء ؟

(أ) ضغط بخار السائل (ب) درجة الغليان (ج) الضغط الأسموزي (د) درجة الحرارة النوعية

2 ما هو تأثير إضافة ملح إلى الماء على درجة تجمد الماء؟

(أ) تزيد درجة التجمد (ب) تقل درجة التجمد

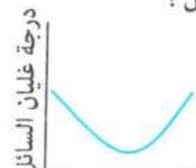
(ج) لا تتأثر درجة التجمد (د) قد تزيد أو تقل حسب نوع الملح

3 المحلول الأعلى تركيزًا يكون له ضغط أسموزي............

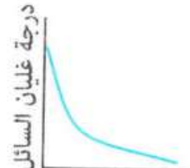
(أ) أعلى، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا (ب) أعلى، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا

(ج) أقل، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا (د) أقل، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا

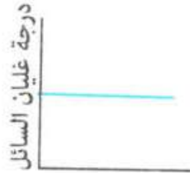
4 أي الاشكال التالية يعبر عن العلاقة بين درجة غليان السائل، وضغط الهواء عند سطح السائل ؟



(أ)



(ب)



(ج)



(د)



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ عند اذابة كمية معينة من ملح الطعام في كوب من الماء ينتج ....

(أ) مخلوط متجانس، والمذيب فيه هو الماء
(ب) مخلوط غير متجانس، والمذيب فيه هو الماء
(جـ) مخلوط متجانس، والمذاب فيه هو الماء
(د) مخلوط غير متجانس، والمذاب فيه هو الماء

٢ تختلف الخواص الجمعية للمحاليل باختلاف ....

(أ) نوع المذاب (ب) نوع المذيب (جـ) عدد جزيئات المذاب (د) الحرارة النوعية للمذاب

٣ أي مما يلي لا يعتبر من الخواص الجمعية للمحاليل ؟

(أ) درجة الغليان (ب) درجة التجمد (جـ) الضغط الأسموزي (د) الكثافة

٤ ما المقصود بحالة الاتزان الديناميكي بين السائل وبخاره ؟

(أ) توقف التبخر تمامًا وبقاء التكثف
(ب) زيادة عدد جزيئات السائل باستمرار
(جـ) حدوث التبخر فقط دون تكثف
(د) تساوي معدل التبخر مع معدل التكثف

٥ أي الرسومات البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين قوى التجاذب بين جزيئات الماء وبعضها، وقوى التجاذب بين جزيئات الماء وجزيئات المذاب ؟



٦ ما السبب الرئيسي لانخفاض ضغط بخار الماء في المحاليل مقارنة بالماء النقي ؟

(أ) قوى الترابط بين جزيئات الماء والمذاب لا يمكن التغلب عليها
(ب) ضعف الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء
(جـ) ارتباط جزيئات الماء بقوى تجاذب إضافية مع جزيئات المذاب
(د) زيادة عدد جزيئات الماء القابلة للتبخر في المحلول

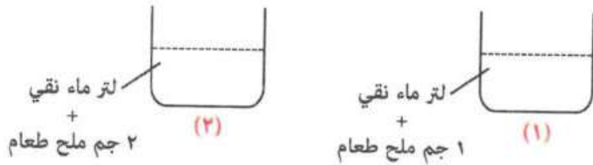
٧ عند المقارنة بين الماء النقي وماء البحر فإن ....

(أ) الضغط البخاري للماء النقي أقل من الضغط البخاري لماء البحر
(ب) عددجزيئات بخار الماء فوق سطح السائل أكبر في حالة ماء البحر
(جـ) الضغط البخاري لماء البحر أقل من الماء النقي
(د) كثافة ماء البحر أقل من كثافة الماء النقي

٨ عند إذابة كمية من مادة غير متطايرة في لتر من الماء المقطر،أي الاختيارات التالية يعبر عن التغير الحادث في الخواص الآتية؟

	الكثافة	درجة الغليان	الضغط البخاري
(أ)	تقل	تقل	يزداد
(ب)	تقل	تزداد	يقل
(جـ)	تزداد	تزداد	يزداد
(د)	تزداد	تزداد	يقل

٩ ادرس الشكل المقابل ، ثم أجب :



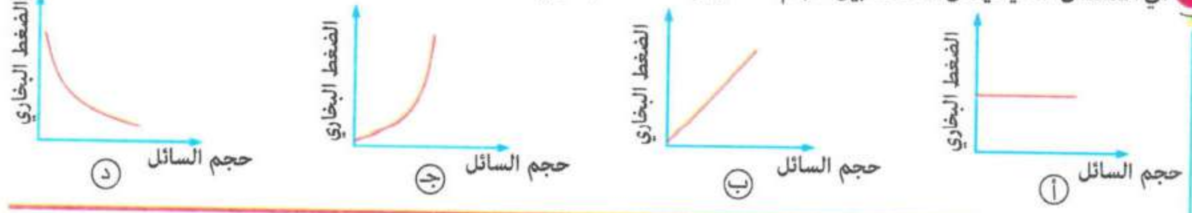
أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للمحلولين (١) و(٢)؟

(أ) درجة تجمد المحلول (١) أقل من المحلول (٢)
(ب) درجة غليان المحلول (١) أقل من المحلول (٢)
(جـ) درجة تجمد المحلول (٢) أكبر من المحلول (١)
(د) درجة غليان المحلول (٢) أقل من المحلول (١)

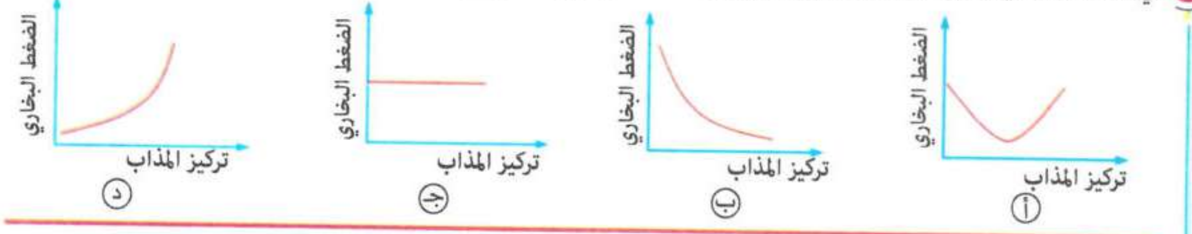
١٠ ما نوع العلاقة الفيزيائية بين كل من الانخفاض في ضغط بخار السائل للمحلول وعدد أيونات المذاب في المحلول؟

(أ) طردية (ب) عكسية (جـ) ثابتة (د) تزايدية ثم تناقصية

١١ أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين حجم السائل و الضغط البخاري للسائل عند ثبوت درجة الحرارة ؟



١٢ أي الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين تركيز أيونات المذاب في المحلول وضغط بخار السائل ؟



١٣ أي مما يلي يصف العلاقة بين تركيز المحلول، وسرعة تبخر الماء منه ؟

(أ) كلما زاد التركيز، زادت سرعة التبخر
(ب) كلما زاد التركيز، قلت سرعة التبخر
(جـ) لا يوجد علاقة بين التركيز وسرعة التبخر
(د) العلاقة تتغير حسب نوع المذاب

١٤ أي العبارات التالية توضح أثر زيادة عدد جزيئات المذاب في المحلول ؟

ⓐ كلما زادت عدد جزيئات المذاب، زادت عدد جزيئات الماء القابلة للتبخر
ⓑ زيادة عدد جزيئات المذاب تقلل من قوى التجاذب بين الماء والمذاب
ⓒ كلما زادت عدد جزيئات المذاب، قل ضغط بخار السائل نتيجة لزيادة قوى التجاذب
ⓓ عدد جزيئات المذاب لا يؤثر على ضغط البخار إطلاقًا

١٥ الشكل المقابل يمثل إناء مغلق، يحتوي على سائل في حالة اتزان مع بخاره، عند خفض درجة حرارة الإناء، أي الكميات التالية سوف تزداد ؟



ⓐ الضغط البخاري ⓑ كتلة السائل
ⓒ كتلة البخار ⓓ معدل التبخر

١٦ يصل سائل ما لدرجة الغليان عندما ....

ⓐ تتحول كل جزيئاته من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية
ⓑ تتحول كل جزيئاته من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة
ⓒ يتساوى الضغط الواقع عليه مع الضغط البخاري للسائل
ⓓ يكون الضغط الواقع عليه أكبر من الضغط البخاري

١٧ عند وضع سائلين في وعائين مغلقين يحتوي أحدهما على ماء نقي، والآخر على محلول سكري، فإذا قمنا بتسخينهما، أيهما يصل إلى درجة الغليان أولًا ؟

ⓐ الماء النقي ⓑ المحلول السكري ⓒ يغليان في نفس الوقت ⓓ يعتمد على حجم الوعاء

١٨ إذا كانت درجة غليان الماء النقي $100°C$ عند إضافة مادة غير متطايرة قابلة للذوبان فيه إليه تصبح درجة غليانه ....

ⓐ $80°C$ ⓑ $98°C$ ⓒ $100°C$ ⓓ $102°C$

١٩ عينة من الماء درجة غليانها $103\ °C$ في الضغط الجوى المعتاد، هذا يعني أن هذه العينة ....

ⓐ نقية ، لتساوي درجة غليانها مع درجة الغليان الطبيعية للماء
ⓑ نقية ، لأن درجة غليانها أكبر من درجة الغليان الطبيعية للماء
ⓒ غير نقية ، لأن درجة غليانها أكبر من درجة الغليان الطبيعية للماء
ⓓ غير نقية ، لتساوي درجة غليانها مع درجة الغليان الطبيعية للماء

٢٠ تحت الضغط الجوي المعتاد إذا كانت درجة غليان مذيب نقي $X°C$ فتكون درجة غليان المحلول الناتج عن ذوبان أحد الأملاح فيه ....

ⓐ تساوي (X) ⓑ أعلى من (X)
ⓒ أقل من (X) ⓓ تساوي $\frac{X}{2}$

٢١ إذا كان درجة غليان سائل هي X درجة مئوية عند سطح البحر و أصبحت درجة غليانه Y درجة مئوية فوق سطح الجبل، فأي مما يأتى يعبر عن النسبة بين X و Y ؟

ⓐ أكبر من واحد صحيح ⓑ أقل من واحد صحيح
ⓒ تساوي صفر ⓓ تساوي الواحد الصحيح



(٢٢) عند أي درجة تتوقع أن يغلي الماء عند قمة جبل إيفرست الموضح بالشكل المقابل ؟

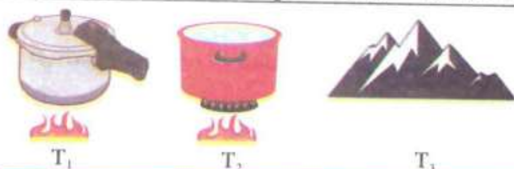
(أ) $100°C$
(ب) $120°C$
(ج) $102°C$
(د) $71°C$

(٢٣) تختلف درجات غليان الماء باختلاف الضغط، فإن الترتيب الصحيح لدرجات الغليان لنفس العينة من الماء في المواضع التالية هو ....

(أ) فوق قمة جبل > مستوى سطح البحر > حفرة على عمق 500 متر
(ب) فوق قمة جبل > حفرة على عمق 500 متر > مستوى سطح البحر
(ج) حفرة على عمق 500 متر > مستوى سطح البحر > فوق قمة جبل
(د) مستوى سطح البحر > حفرة على عمق 500 متر > فوق قمة جبل

(٢٤) قام طالب بتجربة للمقارنة بين درجة غليان الماء في ثلاث حالات كما بالجدول التالي، في ضوء ذلك: أي مما يلي يمثل العلاقة الصحيحة بين درجات الحرارة الثلاث ؟

T_1	تمثل درجة غليان الماء في حَلة ضغط.
T_2	تمثل درجة غليان الماء في حَلة مكشوفة .
T_3	تمثل درجة غليان الماء في حَلة مكشوفة على سطح جبل



(أ) $T_1 > T_2 > T_3$
(ب) $T_3 > T_2 > T_1$
(ج) $T_1 = T_2 = T_3$
(د) $T_3 > T_1 > T_2$

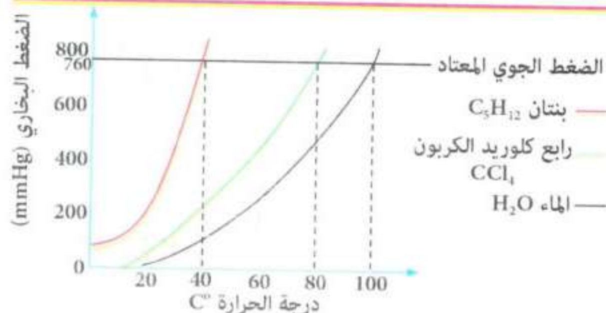
(٢٥) إذا كانت درجة غليان حمض الأسيتيك تحت ضغط (1 ضغط جوي) = $118\ °C$، فإن درجة الغليان المتوقعة له تحت ضغط (0.8 ضغط جوي) = ...

(أ) $111\ °C$ (ب) $118\ °C$ (ج) $119\ °C$ (د) $125\ °C$

(٢٦) ما تأثير اذابة مادة غير متطايرة فى حجم معين من الماء النقى على كل من درجتى تجمد الماء وضغط بخاره على الترتيب ؟

(أ) ترتفع ، يرتفع (ب) تنخفض ، ينخفض (ج) ترتفع ، ينخفض (ج) تنخفض ، يرتفع

(٢٧) الشكل البياني المقابل يوضح تغير الضغط البخاري لثلاثة سوائل مع تغير درجة الحرارة. ادرسه جيدًا، ثم أجب، أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لهذه السوائل من حيث درجة غليانها ؟



(أ) الماء < رابع كلوريد الكربون < البنتان
(ب) رابع كلوريد الكربون < الماء < البنتان
(ج) البنتان < الماء < رابع كلوريد الكربون
(د) البنتان < رابع كلوريد الكربون < الماء

(٢٨) إذا علمت أن المحاليل التالية متساوية التركيز، فأي منهم هو الأعلى في درجة الغليان ؟

(أ) KCl (ب) Na_2CO_3 (ج) $Al_2(SO_4)_3$ (د) $FeCl_3$

٢٩ الشكل المقابل يوضح عملية رش كميات من الملح على الطريق في المناطق الباردة بعد سقوط الأمطار.
ادرسه، ثم حدد: ما الهدف من حدوث هذه العملية ؟



Ⓐ زيادة درجة تجمد ماء المطر
Ⓑ زيادة كمية الثلج على الطريق
Ⓒ منع تجمع مياه المطر على هيئة ثلج
Ⓓ خفض الضغط البخاري لماء المطر

٣٠ أي من أنواع المياه التالية هو الأقل في درجة التجمد ؟

(أ) مياه الشرب
(ب) مياه الأنهار
(ج) ماء المحيطات
(د) ماء البحيرات العذبة

٣١ أي المحاليل الآتية متساوية التركيز تكون درجة تجمده هي الأعلى ؟

(أ) كلوريد الأمونيوم NH_4Cl
(ب) كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$
(ج) كلوريد الماغنسيوم $MgCl_2$
(د) كبريتات الألومنيوم $Al_2(SO_4)_3$

٣٢ إذا أذيب واحد مول من .... في لتر من الماء يكون له الأثر الأكبر في انخفاض درجة التجمد.

(أ) KI
(ب) $MgCl_2$
(ج) NaCl
(د) $AlCl_3$

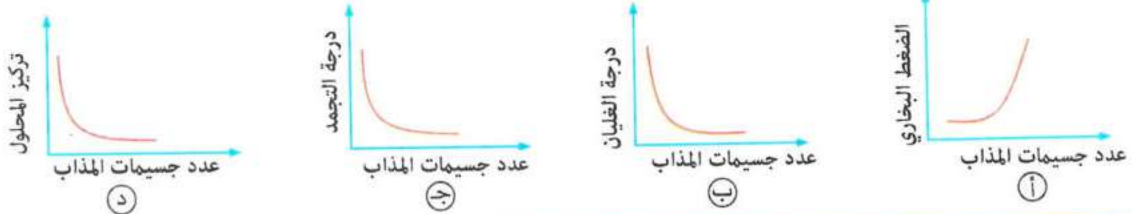
٣٣ أي العبارات التالية صحيحة بخصوص تأثير إضافة مذاب غير متطاير إلى الماء ؟

(أ) تقل درجة الغليان وتقل درجة التجمد
(ب) تزيد درجة الغليان وتقل درجة التجمد
(ج) تقل درجة الغليان وتزيد درجة التجمد
(د) تظل كل من درجة الغليان والتجمد ثابتتين

٣٤ أي من الاختيارات التالية تبيّن الفرق بين الماء النقي ومحلول ملحي مثل (NaCl) من حيث درجة الغليان ودرجة التجمد ؟

	درجة تجمد المحلول	درجة غليان المحلول
(أ)	أعلى من الماء النقي	أقل من الماء النقي
(ب)	أعلى من الماء النقي	أعلى من الماء النقي
(ج)	أقل من الماء النقي	أعلى من الماء النقي
(د)	مساوية للماء النقي	مساوية للماء النقي

٣٥ أي العلاقات البيانية التالية تعتبر صحيحة لمحلول مائى ؟



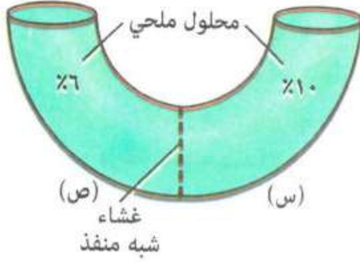
٣٦ المحلول الأعلى تركيزًا يكون له ضغط أسموزي ....

(أ) أعلى، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
(ب) أعلى، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا
(ج) أقل، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
(د) أقل، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا

(٣٧) متى يتوقف انتقال الماء بين محلولين يفصل بينهما غشاء شبه منفذ ؟

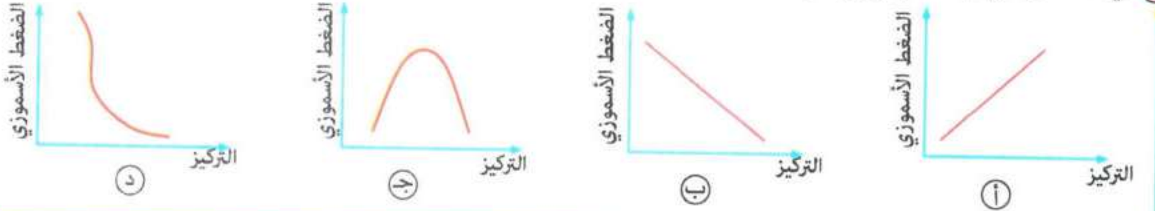
(أ) عند تساوي درجة حرارة المحلولين
(ب) عند تساوي كمية الماء في المحلولين
(جـ) عند تساوي كمية المذاب في المحلولين
(د) عند تساوي تركيز المذاب في المحلولين

(٣٨) في الشكل المقابل تم وضع محلول ملحي تركيزه ١٠٪ في الجانب (س) و محلول ملحي تركيز ٦٪ في الجانب (ص) ، ماذا يحدث بعد فترة من الزمن ؟



(أ) انتقال الملح من الجانب (س) إلي الجانب (ص)
(ب) انتقال الملح من الجانب (ص) إلي الجانب (س)
(جـ) انتقال الماء من الجانب (س) إلي الجانب (ص)
(د) انتقال الماء من الجانب (ص) إلي الجانب (س)

(٣٩) أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين تركيز الذائبات و الضغط الأسموزي للمحلول ؟



(٤٠) لديك خليتان وزن كل منهما ٨ نانوجرام تم وضع الأولى في محلول ماء نقي والثانية في محلول سكري مركز، فما الوزن المتوقع لكل منهما بعد مرور ساعة ؟

(أ) الأولى والثانية ٦ نانوجرام
(ب) الأولى والثانية ١٠ نانوجرام
(جـ) الأولى ١٠ نانوجرام والثانية ٦ نانوجرام
(د) الأولى ٦ نانوجرام والثانية ١٠ نانوجرام

ثانيًا أسئلة المقال

(٤١) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) خليط متجانس يتكون من المذيب والمذاب.
(٢) تساوي معدل التبخر لسائل مع معدل التكثف لبخاره عند درجة حرارة معينة في إناء مغلق.
(٣) درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي الواقع على سطحه.

(٤٢) صوب الخطأ في العبارات التالية:

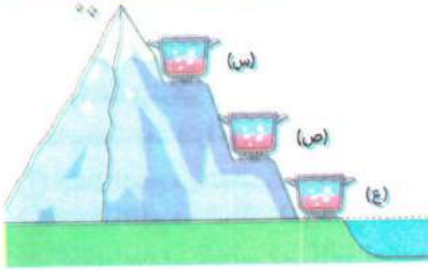
(١) الخواص الجمعية للمحلول تعتمد على نوع جسيمات المذاب
(٢) يمارس بخار السائل المتكون فوق سطح السائل ضغطاً على سطح السائل يسمى الضغط الأسموزي للسائل.
(٣) الإنخفاض في ضغط بخار السائل للمحلول يتناسب تناسبًا عكسيًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول.
(٤) درجة تجمد المحلول دائما تساوي درجة تجمد الماء النقى عند الضغط الجوي المعتاد.
(٥) درجة غليان المحلول تساوي درجة غليان الماء النقى عند الضغط الجوي المعتاد.

(43) علل لما يأتي:

(١) تكون درجة غليان المحلول أعلى من درجة غليان الماء النقي عند نفس الضغط الجوي.

(٢) تُرش كميات من الملح على الطرق في المناطق الباردة بعد سقوط الأمطار.

(٣) الخواص الجمعية تعتمد على عدد جسيمات المذاب وليس نوعها.



(44) الشكل التالي يوضح ثلاثة أواني بكل منها نفس المحلول عند ارتفاعات مختلفة من سطح البحر ، ادرسه ثم حدد :

(١) ما الارتفاع الذى يكون للمحلول عنده أعلى درجة غليان؟

(٢) فسر : تقل درجة غليان المحلول عند الارتفاع (س) عن درجة غليانه عند الارتفاع (ص).

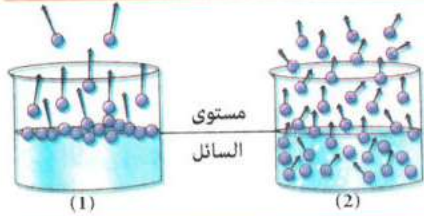
(45) في ضوء دراستك كيف يمكنك الاستدلال على درجة نقاء سائل ما ؟



(46) تم تحضير محلول ملحي (X) بإضافة 5 g من ملح الطعام إلى 50 ml من الماء كما بالشكل المقابل. ادرسه جيدًا، ثم أجب:

(١) أيهما أكبر الضغط البخاري للمحلول (X) أم الضغط البخاري للماء النقي ؟ ولماذا ؟

(٢) ما أثر إضافة 50 ml أخرى من الماء النقي علي درجة غليان. ودرجة تجمد المحلول (X) ؟



(47) الشكل المقابل يمثل إناءين (1) ، (2) في نفس الغرفة، يحتوي كل منهما على ماء نقي عند درجة حرارة مختلفة. ادرسه جيدًا، ثم استنتج :

(١) ماذا تمثل العملية الفيزيائية التي تحدث للماء داخل الإنائين ؟

(٢) أي الإناءين يكون الفرق بين ضغط بخار مائه والضغط الجوي أكبر ؟

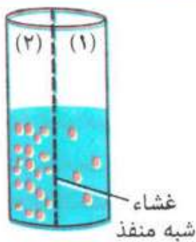
(48) أثناء قيامك ببحث استقصائي لتتبع درجة غليان الماء في أماكن متفرقة على سطح الكرة الأرضية وجدت أن المياه النقية في مدينة جيبوتي تغلي عند درجة حرارة أكبر من 100 °C . ما تفسيرك لذلك ؟

(49) إذا علمت أن المركب A يتبخر بسرعة أكبر من سرعة تبخر المركب B عند 25 °C ، فأجب عن الأسئلة التالية:

(١) أي المركبين قوى التجاذب بين جزيئاتها أكبر ؟

(٢) أي المركبين له ضغط بخاري أعلى عند 25°C ؟

(٣) أي المركبين له درجة غليان أكبر ؟



(50) الشكل المقابل يوضح إناء تم وضع محلولين سكروز مختلفين في التركيز داخله وتم الفصل بينهما بواسطة غشاء شبه منفذ ، ادرسه ثم أجب:

(١) أي المحلولين سيزداد حجمه بعد فترة ؟ ولماذا ؟

(٢) أي المحلولين سيزداد تركيزه بعد فترة ؟ ولماذا ؟

الوحدة 1 الدرس الخامس

الأهميـــة البيولوجيـــة للمـــــاء

الماء ضروري للحياة بسبب خواصه الفريدة، فجميع العمليات الحيوية في خلايا الكائنات الحية تعتمد على هذه الخواص.



الماء وتركيب الخلايا الحية

تتكون خلايا الكائنات الحية من:

جزيئات عضوية	جزيئات غير عضوية
مثل: • الكربوهيدرات • البروتينات • الليبيدات.	أهمها: • الماء • الأملاح المعدنية.

دور الماء في الخلية

1) الماء هو المادة الكيميائية الأكثر وفرة في الكائنات الحية.

2) يشارك في جميع التفاعلات الكيميائية داخل العمليات الحيوية.

3) يوجد الماء داخل الخلايا وخارجها على حدٍ سواء.



يشكل الماء حوالي ٧٠٪ من جسم الإنسان

نسب وجود الماء في الثدييات

تبلغ نسبة الماء حوالي ٧٠٪ من كتلة جسم الكائن الحي، وتتوزع كالتالي:

داخل الخلايا	خارج الخلايا (في بلازما الدم وسوائل الجسم الأخرى)
٪٤٧	٪٢٣

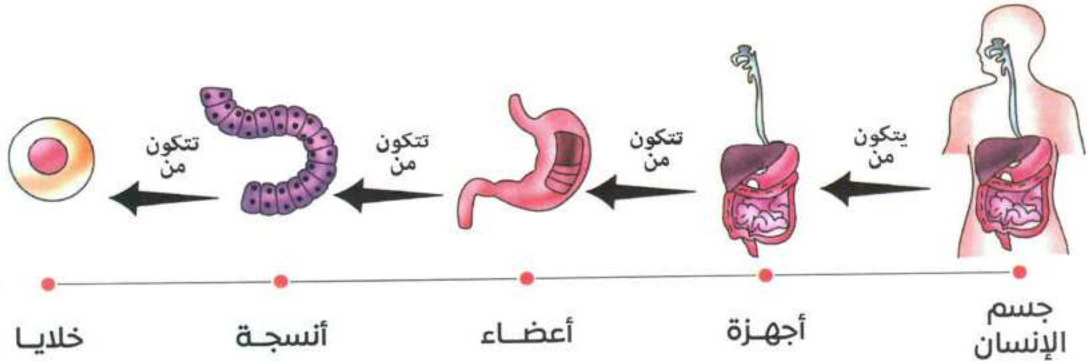
الماء في الخلية الحية

الخلية (Cell)

هي الوحدة التركيبية والوظيفية لجميع الكائنات الحية.

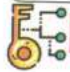
الخلية هي الوحدة الأساسية للحياة.

عند تفكيك كائن حي إلى المستوى الخلوي، فإن أصغر مكون مستقل سنجده هو الخلية.



معظم الخلايا الحية توجد بها نواة تحتوي على المادة الوراثية، وتصنف الكائنات الحية تبعا لتركيب النواة إلى:

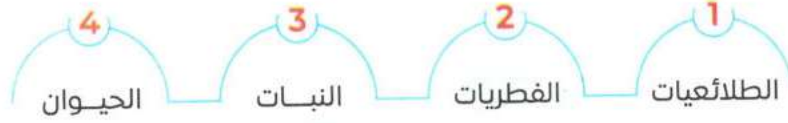
	بدائيات (أوليات) النواة	حقيقيات النواة	
أمثلة	خلية بكتيرية	خلية نباتية	خلية حيوانية
وجود النواة	لا توجد	توجد	
المادة الوراثية	غير محاطة بغشاء نووي.	محاطة بغشاء نووي.	
العضيات	لا يوجد بها الكثير من العضيات	بها عضيات متخصصة مثل: الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء.	
الجدار الخلوي	لها جدار خلوي يحتوي على مادة تسمى بيتيدوجليكان تمنحها الشكل والصلابة.	تمتلك النباتات جدار خلوي مكون من مادة تسمي السليلوز.	
التركيب	جميعها وحيدة الخلية	• بعضها كائنات وحيدة الخلية • وبعضها كائنات عديدة الخلايا	


Key Points

مقارنة بين الكائنات وحيدة الخلية والكائنات عديدة الخلايا:

الكائنات وحيدة الخلية	الكائنات عديدة الخلايا
• يتكون جسمها من خلية واحدة. • كائنات مجهرية ، لا ترى بالعين المجردة وإنما ترى بالميكروسكوب (المجهر) الضوئى.	• يتكون جسمها من العديد من الخلايا. • كائنات كبيرة الحجم نسبيًا ، يُرى معظمها بالعين المجردة
أمثلة: الأميبا، البراميسيوم، البكتيريا	أمثلة: النباتات، الحيوانات، فطر عفن الخبز

تصنف حقيقيات النواة إلى أربع ممالك، وهي:



والجدول التالي يوضح بعض الخصائص لكل مملكة:

مملكة الطلائعيات	**التركيب:** معظمها كائنات وحيدة الخلية والقليل متعددة الخلايا بسيطة التركيب. **بيئة المعيشة:** غالبا ما تكون مائية **طبيعة التغذية:** قد تكون • ذاتية التغذية، مثل: الطحالب الذهبية. • غير ذاتية التغذية، مثل: الأوليات الحيوانية.	
مملكة الفطريات	**التركيب:** متعددة الخلايا (باستثناء الخميرة وحيدة الخلية) **طبيعة التغذية:** غير ذاتية التغذية. **الجدار الخلوي:** لها جدران خلوية مصنوعة من مادة الكيتين.	
مملكة النباتات	**التركيب:** متعددة الخلايا **طبيعة التغذية:** ذاتية التغذية، حيث تقوم بعملية البناء الضوئي لإنتاج الغذاء. **الجدار الخلوي:** لها جدران خلوية من السليلوز	

التركيب: متعددة الخلايا

طبيعة التغذية: غير ذاتية التغذية

الجدار الخلوي: بدون جدران خلوية

الحركة: عادةً ما تكون قادرة على الحركة، وتعتمد على أجهزة عضوية معقدة للبقاء.

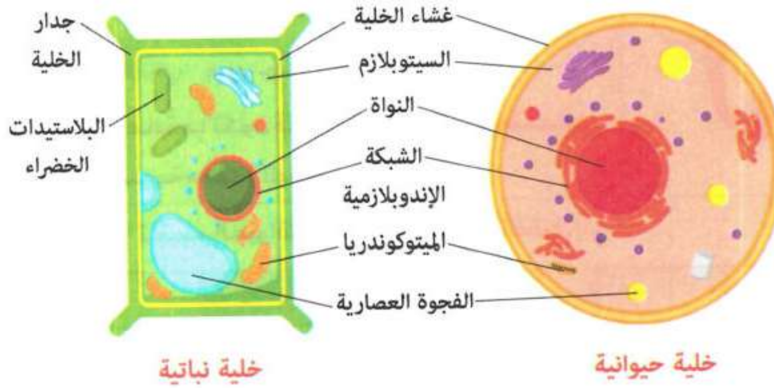


التصنيف: تنقسم الحيوانات تبعا لوجود العمود الفقري إلي:

مملكة الحيوان

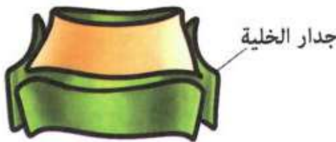
	اللافقاريات	الفقاريات
العمود الفقري	لا يوجد	يوجد
أمثلة	• الإسفنج • اللاسعات (مثل قنديل البحر) • الديدان • المفصليات (مثل الحشرات) • الرخويات (مثل المحار) • شوكيات الجلد (مثل نجم البحر)	• الأسماك • البرمائيات • الزواحف • الطيور • الثدييات، وعلى رأسها الإنسان

تركيب خلايا حقيقيات النواة



تتكون الخلية الحية حقيقية النواة من :

1 جدار الخلية (Cell wall)



الوصف

* جدار سميك من مادة السليلوز يحيط بالخلية من الخارج.

* تتميز الجدر السليلوزية بأنها منفذة للماء والأملاح.

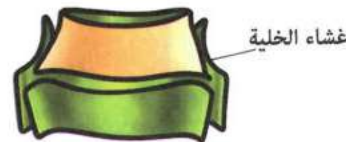
التواجد

يوجد في الخلايا النباتية والفطريات.

الوظيفة

يحدد شكل الخلية ويغلف مكوناتها ويحميها.

2 غشاء الخلية أو الغشاء البلازمي (Plasma Membrane) (Cell membrane):



الوصف

غشاء رقيق شبه منفذ يحيط بالخلية

التواجد

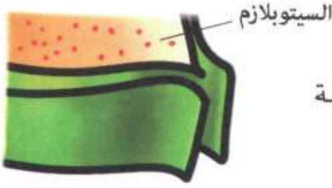
يوجد في جميع الكائنات الحية

الوظيفة

* يفصل بين محتويات الخلية والوسط المحيط بها، وبالتالي يعمل على حماية محتوياتها الداخلية.

* يقوم بتنظيم مرور المواد من وإلي الخلية.

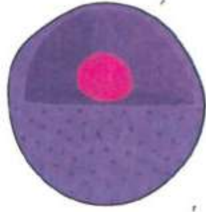
3 السيتوبلازم (Cytoplasm)



التركيب

مـادة هلاميـة يتكـون معظمهـا مـن المـاء، وتحتـوي علـى بعـض المـواد الكيميائيـة المهمـة لبقـاء الخليـة حيـة.

4 النواة (Nucleus)



التواجد

توجـد بداخـل الخليـة (سـواء نباتيـة أو حيوانيـة)، وغالبًـا مـا تكـون مركزيـة (وسـط الخليـة) فـي الخلايـا الحيوانيـة.

الوظيفة

تحتوي على المادة الوراثية التي تحدد صفات الكائن الحي وتتحكم بأنشطة الخلية

5 البلاستيدات الخضراء (Chloroplasts)



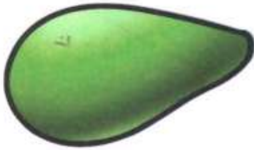
التواجد

توجد في الخلايا النباتية فقط.

الوظيفة

تتم فيها عملية البناء الضوئي، لأنها تحتوي على مادة الكلوروفيل (chlorophyll).

6 الفجوات العصارية (Vacuoles)



التواجد

* في الخلايا النباتية: تكون كبيرة الحجم (تتجمع في فجوة واحدة) وسط الخلية.
* في الخلايا الحيوانية: تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد.

الوظيفة

تخزين الغذاء والماء والأملاح الزائدة.

7 الميتوكوندريا Mitochondria



الوظيفة

عضيات تمثل مراكز إنتاج الطاقة في الخلية.

8 الشبكة الإندوبلازمية (Endoplasmic reticulum)



الوظيفة

مجموعـة مـن الأغشـية تسـتخدم لنقـل المـواد المختلفـة مـن مكان إلـى آخـر داخـل الخليـة.



Key Points

مما سبق يمكن إيجاز أوجه التشابه والاختلاف بين الخلية النباتية والحيوانية من خلال الشكلين التاليين:

أوجـه التشابـه

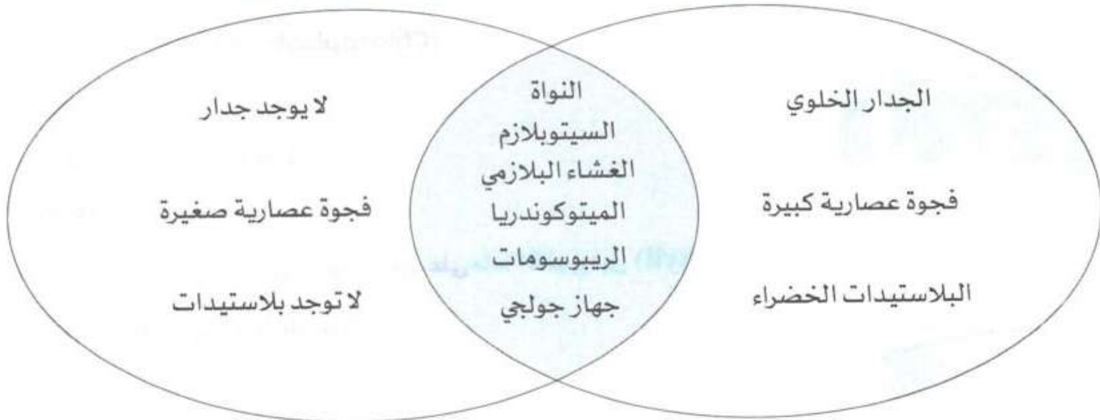
تشترك الخلية النباتية مع الخلية الحيوانية في وجود معظم العضيات وهي:

- النواة
- السيتوبلازم
- غشاء الخلية
- الميتوكوندريا
- الشبكة الإندوبلازمية
- جهاز جولجي
- الفجوة العصارية

أوجـه الاختـلاف

* تتميز الخلية النباتية بوجود بعض العضيات التي لا توجد في الخلية الحيوانية وهي:
- البلاستيدات الخضراء
- جدار الخلية

* حجم الفجوة العصارية في الخلية النباتية أكبر من حجم الفجوة العصارية في الخلية الحيوانية



أهمية الماء للكائن الحي

للماء أهمية كبيرة للكائن الحي، منها:

1 يعمل كمذيب عام

1) يسمح بحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية من خلال إذابة الأملاح المعدنية والعناصر الغذائية.

2) يحمل الغازات مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون لتسهيل نقلها داخل الكائن الحي.

3) يعمل على التخلص من الفضلات إلى خارج الكائن الحي.

2 المكون الأساسي للسيتوبلازم

1) وجود الماء داخل الخلية يمكنها من الحفاظ على شكلها وبنيتها.

2) يخلق ضغطًا داخليًا مقاومًا للضغط الناتج عن القوى الخارجية المحيطة بالخلية.

3) يساهم في نجاح العمليات الكيميائية الحيوية داخل الخلية.

4) يمكن العضيات من العمل بشكل سليم.

3 تنظيم درجة الحرارة

يساعد الكائنات الحية في الحفاظ على درجات حرارة داخلية مستقرة على الرغم من التقلبات الخارجية نظرًا لارتفاع حرارته النوعية.

4 دعم الاتزان الداخلي والتمثيل الغذائي

1) يُعد الماء عاملاً أساسيًا في الحفاظ على التوازن الداخلي.

2) يدعم الأنشطة الكيميائية المعقدة للحياة.

3) يشارك بشكل مباشر في عمليات الأيض (التمثيل الغذائي)، والتي تتوقف عليها حياة الكائن الحي.

أداء ذاتي 1

1) إذا وُجد كائن حي مادته الوراثية حرة في السيتوبلازم، ولا يحتوي على ميتوكندريا، فإن هذا الكائن يمكن تصنيفه على أنه ....

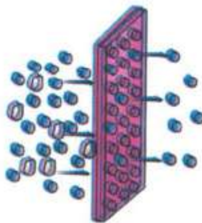
(أ) بدائي النواة (ب) حقيقي النواة (جـ) نبات (د) حيوان

2) تعطّل الميتوكندريا في الخلية يؤدي مباشرة إلى ....

(أ) توقف تصنيع البروتينات (ب) انخفاض إنتاج ATP

(جـ) فشل انقسام الخلية (د) توقف عملية النتح

3) الشكل التخطيطي المقابل يمكن أن يعبر عن تركيب .... لأنه ....



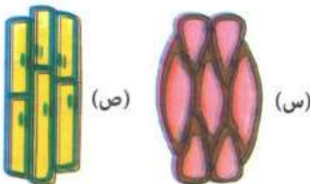
(أ) الجدار الخلوي – منفذ

(ب) الغشاء الخلوي – شبه منفذ

(جـ) لغشاء البلازمي – غير منفذ

(د) الجدار الخلوي – شبه منفذ

4) من خلال دراستك للشكل المقابل: ما الجزء المسؤول عن اختلاف شكل الخلايا (س) عن الخلايا (ص)؟



(أ) الشبكة الكروماتينية

(ب) الجدار الخلوي

(جـ) الغشاء البلازمي

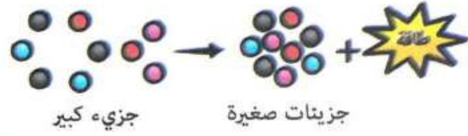
(د) البروتوبلازم

الماء والتمثيل الغذائي (الأيض)

التمثيل الغذائي (الأيض)

مجموعة من التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية، ويؤدي توقفها إلى موت الكائن الحي وتتم هذه التفاعلات في وجود الماء.

تنقسم عمليات الأيض إلى:

عمليات الهدم	عمليات البناء
عملية يتم فيها تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات المعقدة لإطلاق الطاقة المخزنة فيها.	عملية يتم فيها تكوين جزيئات كبيرة ومعقدة التركيب من جزيئات بسيطة مع استهلاك طاقة.
	
أمثلة	
تكسير سكر الجلوكوز أثناء التنفس الخلوي إلى ثاني أكسيد الكربون وماء لإنتاج طاقة.	• عملية البناء الضوئي • عملية بناء البروتينات من الأحماض الأمينية.
	

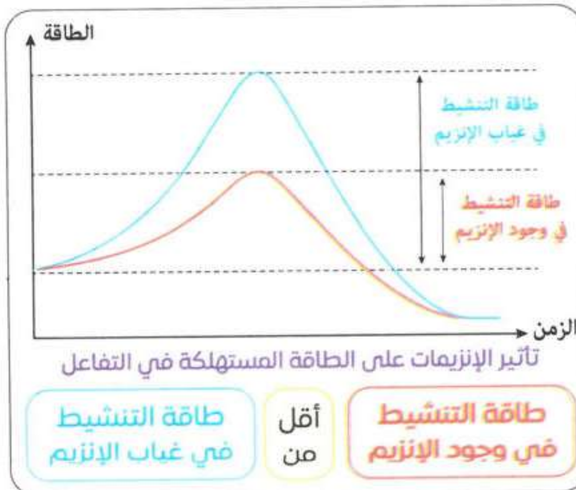
الإنزيمات

لكي تحدث عمليات الأيض في الخلية، فإنها تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية لبدء التفاعل.

طاقة التنشيط

هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي.

تعمل بعض المواد مثل الإنزيمات على خفض طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل إلى مستويات أقل، وتسمى **العوامل المحفزة أو المنشطة**.



تأثير الإنزيمات على الطاقة المستهلكة في التفاعل

طاقة التنشيط في وجود الإنزيم **أقل من** طاقة التنشيط في غياب الإنزيم

الإنزيمات

عوامل مساعدة حيوية تتكون من مواد بروتينية متخصصة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في خلايا الكائنات الحية.

التركيب الكيميائي

تتكون من مواد بروتينية.

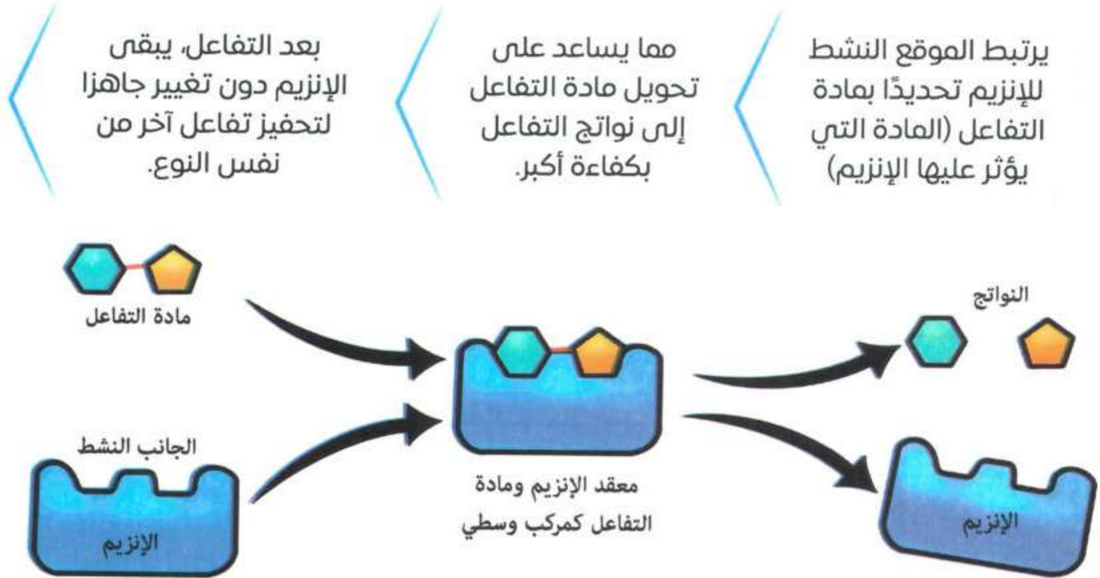
آلية عمل الإنزيم

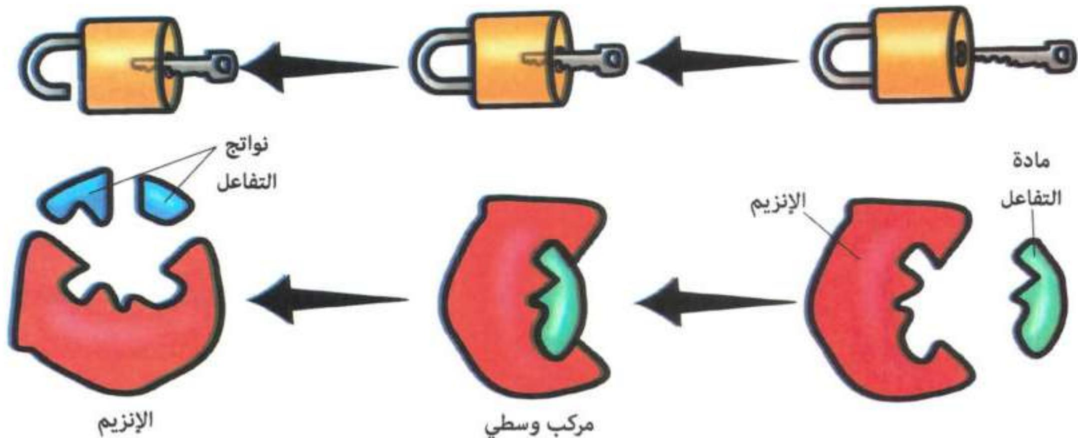
تعمل الإنزيمات من خلال آلية تسمى القفل والمفتاح، حيث:

يرتبط الموقع النشط للإنزيم تحديدًا بمادة التفاعل (المادة التي يؤثر عليها الإنزيم)

مما يساعد على تحويل مادة التفاعل إلى نواتج التفاعل بكفاءة أكبر.

بعد التفاعل، يبقى الإنزيم دون تغيير جاهزا لتحفيز تفاعل آخر من نفس النوع.





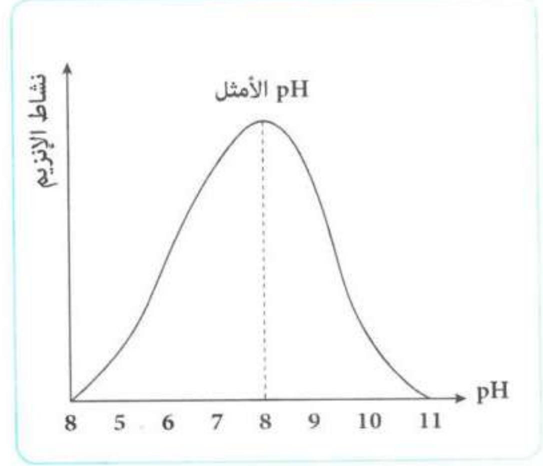
شكل تخطيطي يوضح آلية عمل الإنزيم

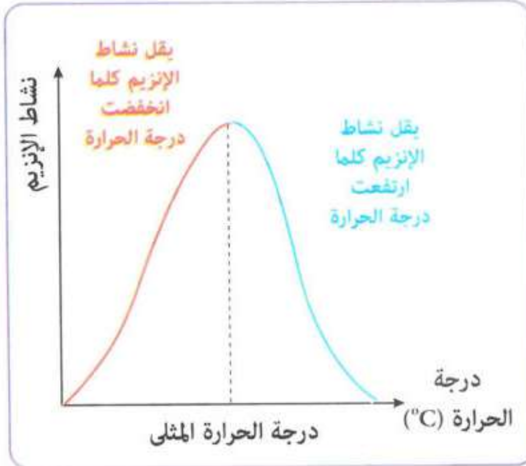
أهم العوامل المؤثرة على الإنزيمات

* درجة الحرارة
* الأس الهيدروجيني

لكل إنزيم درجة حرارة مناسبة ودرجة حموضة مثالية (رقم هيدروجيني pH) يعمل عندهما الإنزيم بأقصى فاعلية . وإذا ابتعدت الدرجتين بالزيادة أو النقصان عن قيمهما المثالية ،فإن نشاط الإنزيم يقل تدريجيًا إلى أن يتوقف بالكامل .

علاقات بيانية





تطبيق

الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين نشاط إنزيمين مع تغير درجة الحرارة.

افحص الشكل جيدًا ثم استنتج:

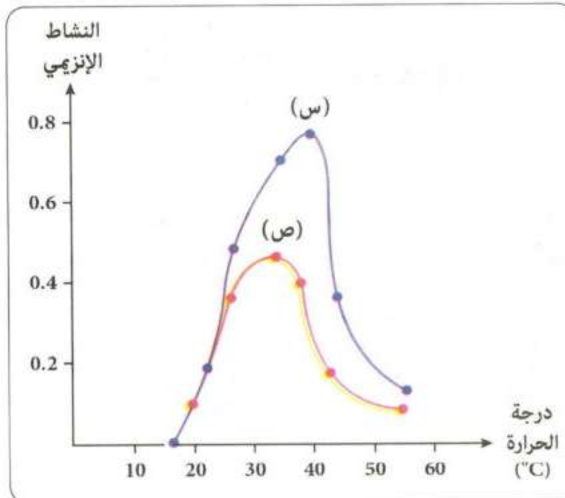
(1) درجة الحرارة التي يبدأ عندها عمل كل إنزيم منهما (درجة الحرارة الدنيا)

(2) درجة الحرارة التي يظهر عندها أقصى نشاط لكل إنزيم منهما (درجة الحرارة المثلى)

(3) درجة الحرارة التي يقف عندها نشاط كل إنزيم منهما .

(4) المدى الحراري لنشاط كل إنزيم منهما

ملحوظة: المدى الحراري للإنزيم هو المدى بين درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم ودرجة الحرارة التي يتوقف عندها نشاط الإنزيم.



	الإنزيم (س)	الإنزيم (ص)
(1)	16°C	16°C
(2)	40°C	35°C
(3)	55°C	55°C
(4)	من 16°C إلى 55°C	من 16°C إلى 55°C

أداء ذاتي 2

1) يزيد الإنزيم من سرعة التفاعل الكيميائي عن طريق ....

Ⓐ زيادة طاقة التنشيط   ⓑ إطلاق طاقة

ⓒ امتصاص طاقة   ⓓ تقليل طاقة التنشيط

2) أي البدائل التالية يمكن أن تعمل كمادة تفاعل خاصة بالإنزيم الموضح بالشكل المقابل؟





Ⓐ



ⓑ

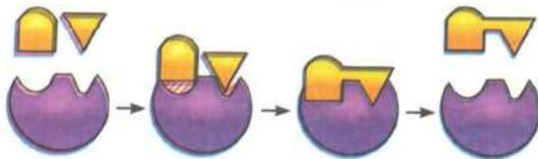


ⓒ



ⓓ

3) أي العبارات التالية تعبر بشكل صحيح عن التفاعل المقابل؟



Ⓐ يعبر الشكل عن عملية أيض بنائي

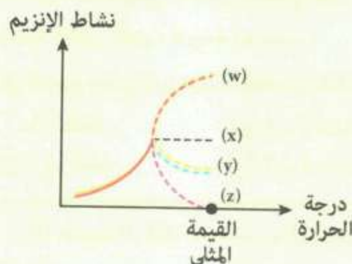
ⓑ يحتاج إلى طاقة تنشيط مرتفعة

ⓒ يعبر الشكل عن عملية أيض هدمي

ⓓ عملية بيوكيميائية ينتج عنها طاقة

4) ادرس الشكل البياني المقابل جيدًا ثم أجب:

أي مما يلي يكمل المنحنى بشكل سليم؟



Ⓐ w

ⓑ x

ⓒ y

ⓓ z



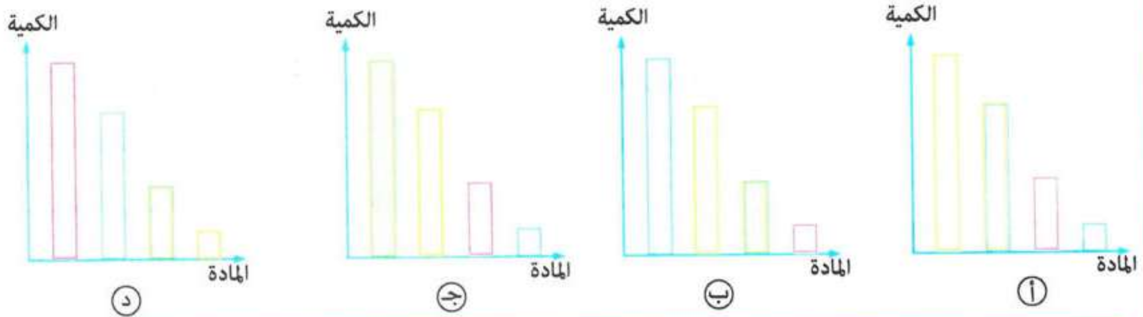
الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

دور الماء في الخلية

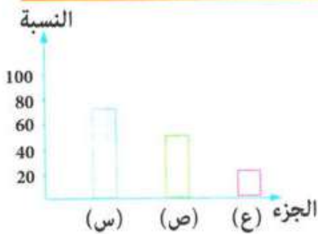
(١) أي الرسوم البيانية التالية يعبر عن التوزيع الصحيح للمواد الكيميائية في أجسام الثدييات ؟

الماء   ليبيدات   بروتينات   الكربوهيدرات



(٢) الرسم البياني المقابل يوضح نسب الماء في أجزاء الجسم المختلفة ، ادرسه ثم أجب :

ماذا تمثل س ، ص ، ع ؟



	(س)	(ص)	(ع)
Ⓐ	نسبة الماء في الجسم	نسبة الماء داخل الخلايا	نسبة الماء خارج الخلايا
Ⓑ	نسبة الماء خارج الخلايا	نسبة الماء في الجسم	نسبة الماء داخل الخلايا
Ⓒ	نسبة الماء داخل الخلايا	نسبة الماء خارج الخلايا	نسبة الماء في الجسم
Ⓓ	نسبة الماء خارج الخلايا	نسبة الماء في الجسم	نسبة الماء داخل الخلايا

(٣) النسبة بين كمية الماء الموجود داخل خلايا الجسم إلى كمية الماء الموجودة خارجها تساوي تقريبًا ....

Ⓐ ١ : ٢   Ⓑ ١ : ١   Ⓒ ٢ : ١   Ⓓ ٤ : ١

(٤) الشكل التخطيطي المقابل يوضح نسب المواد الكيميائية داخل جسم الكائن الحي ، ادرسه ثم حدد :

أي الرموز يشير إلى نسبة الماء من كتلة جسم الكائن الحي ؟



Ⓐ (أ) فقط   Ⓑ (ب) فقط
Ⓒ (ج) فقط   Ⓓ (ب) ، (ج) معا

(٥) إذا علمت أن كتلة شخص ما تساوي ١٣٠ كيلو جرام ، فإن كمية الماء الموجودة داخل خلاياه تساوي تقريبًا .... كيلو جرام .

Ⓐ ٣٠   Ⓑ ٤٣   Ⓒ ٦١   Ⓓ ٩١

تصنيف الكائنات الحية

٦ أي مما يلي يصف تركيب الكائنات بدائية النواة ؟

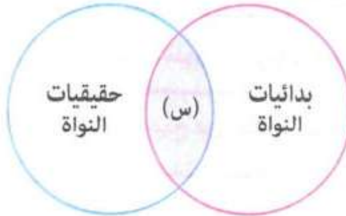
(أ) بسيط من خلية واحدة
(ب) بسيط من خليتين
(ج) بسيط من ثلاث خلايا
(د) معقد وبه العديد من الخلايا

٧ أي الكائنات التالية وحيدة الخلية و **لا** تحتوى على غشاء نووى ؟

(أ) البكتيريا
(ب) اليوجلينا
(ج) الخميرة
(د) الأميبا

٨ من خلال دراستك للشكل التخطيطي المقابل :

أي مما يلي يعبر عن "س" ؟



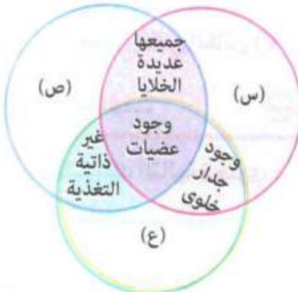
(أ) وجود الغشاء النووي
(ب) وجود البلاستيدات الخضراء
(ج) وجود الميتوكوندريا
(د) وجود المادة الوراثية

٩ أي المواد التالية تنتج من التحليل البيوكيميائي للجدر الخلوية الخاصة ببدائيات النواة ؟

(أ) السليلوز
(ب) البكتين
(ج) السليلوز و البكتين
(د) ببتيدوجليكان

١٠ ادرس المخطط المقابل ثم أجب :

ماذا تمثل الكائنات (س) ، (ص) ، (ع) على الترتيب ؟



(أ) فطريات - نباتات - حيوانات
(ب) طلائعيات - حيوان - نبات
(ج) نبات - حيوان - فطريات
(د) حيوان - بدائيات - طلائعيات

١١ الجدول المقابل يوضح خصائص بعض الكائنات الحية ، ادرسه ثم أجب ؛ أي مما يلي يمثل الكائنات (س) ، (ص) ، (ع) على الترتيب ؟

	عدد الخلايا	التغذية
(س)	وحيدة الخلية غالبًا	ذاتية وغير ذاتية
(ص)	عديدة الخلية غالبًا	غير ذاتية دائما
(ع)	وحيدة الخلية فقط	أغلبها غير ذاتية

(أ) البكتيريا - النبات - الحيوان
(ب) الفطريات - الطلائعيات - النبات
(ج) النبات - البكتيريا - الفطريات
(د) الطلائعيات - الفطريات - البكتيريا

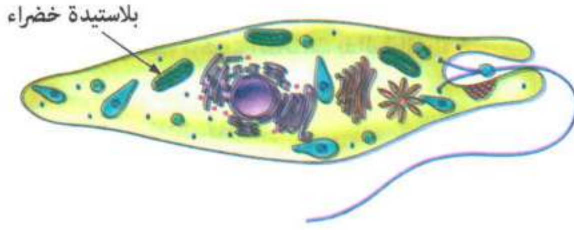
١٢ أي الكائنات التالية **لا** يحتوي جسمها على عمود فقري ؟

(أ) الإنسان
(ب) حشرة نحل العسل
(ج) سمكة البلطي
(د) الضفدع

١٣ أي مما يلي يميز خلية البكتيريا عن خلية فطر الخميرة ؟

(أ) وجود جدار خلوي
(ب) وجود غشاء بلازمي
(ج) النواة محاطة بغشاء نووي
(د) النواة غير محاطة بغشاء نووي

١٤ الشكل المقابل يوضح كائن وحيد الخلية يسمي اليوجلينا ، ادرسه جيدًا ثم استنتج : ما المملكة التي ينتمي لها هذه الكائن و ما نوع التغذية به على الترتيب ؟



(أ) الطلائعيات / غير ذاتي التغذية
(ب) النباتات / غير ذاتي التغذية
(ج) الطلائعيات / ذاتي التغذية
(د) الحيوانات / ذاتي التغذية

١٥ ما وجه الشبه بين الفطريات و النباتات ؟

(أ) وجود جدار خلوي (ب) نوع التغذية (ج) تركيب الجدار الخلوي (د) عملية البناء الضوئي

١٦ أي مما يلي صحيح عن مملكة الفطريات ؟

(أ) جميع الفطريات عديدة الخلايا
(ب) معظم الفطريات غير ذاتية التغذية
(ج) جميع الفطريات تحتوي على غشاء بلازمي
(د) معظم الفطريات تقوم بعملية البناء الضوئي

١٧ ما الذي يميز خلية بكتيريا السالمونيلا عن خلية معدة من الإنسان ؟

(أ) وجود غشاء خلوي (ب) وجود غشاء نووي (ج) وجود جدار خلوي (د) وجود الميتوكوندريا

١٨ ادرس الجدول المقابل الذي يوضح خصائص الكائن (X) ، ثم أجب : ينتمي الكائن (X) إلى مملكة ....

	غشاء نووي	جدار خلوي	نوع التغذية
الكائن (X)	يوجد	يوجد	تغذية غير ذاتية

(أ) البدائيات (ب) الفطريات (ج) النبات (د) الحيوان

١٩ أي الممالك التالية تحتوي على كائنات قادرة على الحركة من مكان لآخر ؟

(أ) الطلائعيات فقط (ب) الحيوانات فقط (ج) الطلائعيات و الحيوانات (د) الطلائعيات و النباتات

٢٠ أي الكائنات التالية يمكنها القيام بعملية البناء الضوئي ؟

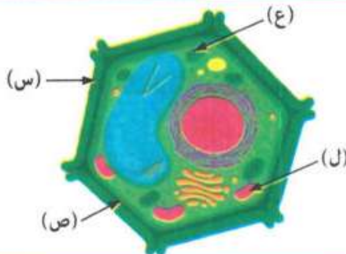
(أ) فطر الخميرة (ب) نجم البحر (ج) سمكة القرش (د) الطحالب الذهبية

تركيب الخلية الحية

٢١ (كل الجدر الخلوية مبطنة بغشاء خلية) ، (كل الأغشية الخلوية مغلفة بجدر خلوية) .

(أ) العبارتان خطأ
(ب) العبارتان صحيحتان
(ج) العبارة الأولى صحيحة والثانية خطأ
(د) العبارة الأولى خطأ والثانية صحيحة

٢٢ الشكل المقابل يوضح تركيب الخلية النباتية ، ادرسه جيدًا ثم أجب :
ما الحرف الذي يشير إلى التركيب الذي يتواجد في جميع الكائنات الحية ؟



(أ) (س)
(ب) (ص)
(ج) (ع)
(د) (ل)

٢٣ أي تراكيب الخلية يلعب الدور الأساسي في عملية النفاذية الاختيارية ؟

(أ) الغشاء البلازمي (ب) الجدار الخلوي (ج) الميتوكوندريا (د) البلاستيدة الخضراء

٢٤ ما هي المادة التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي للنباتات ؟
(أ) الجليكوجين (ب) الببتيدوجليكان (ج) السليلوز (د) الكيتين

٢٥ ما هي المادة التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي للفطريات ؟
(أ) الجليكوجين (ب) الببتيدوجليكان (ج) السليلوز (د) الكيتين

٢٦ أي المواد التالية تحدد شكل خلية نبات الذرة ؟
(أ) السليلوز فقط (ب) الببتيدوجليكان فقط (ج) السليلوز و الجلوكوز (د) السليلوز و الببتيدوجليكان

٢٧ أي التراكيب التالية يؤدي غيابه إلي انتشار السيتوبلازم في الوسط المحيط؟
(أ) الجدار الخلوي (ب) الغشاء البلازمي (ج) الميتوكوندريا (د) الشبكة الإندوبلازمية

٢٨ فيم تختلف النواة في الخلية الحيوانية عن النواة في الخلية النباتية؟
(أ) الوظيفة (ب) التركيب (ج) موقعها في الخلية (د) احتوائها على المادة الوراثية

٢٩ أي مما يلي يغيب عن خلايا جميع الفطريات ؟
(أ) الميتوكوندريا (ب) الغشاء النووي (ج) البلاستيدة الخضراء (د) الغشاء البلازمي

٣٠ أي مما يلي يعمل كنظام نقل بين العضيات المختلفة بالخلية ؟
(أ) الشبكة الإندوبلازمية (ب) الميتوكوندريا (ج) الفجوة العصارية (د) البلاستيدة الخضراء

٣١ أي العضيات التالية يشغل أكبر حيز من خلية في جذر نبات الذرة ؟
(أ) الشبكة الإندوبلازمية (ب) الميتوكوندريا (ج) الفجوة العصارية (د) البلاستيدة الخضراء

٣٢ أي العضيات التالية يستخلص الطاقة المخزنة في جزيئات الغذاء ؟
(أ) الشبكة الاندوبلازمية (ب) الميتوكوندريا (ج) الفجوة العصارية (د) البلاستيدة الخضراء

٣٣ ادرس الجدول التالي جيدًا ثم استنتج :

التركيب	النباتات	الفطريات	الحيوانات
(س)	✓	✓	✓
(ص)	✓	✗	✗
(ك)	✗	✗	✓
(ل)	✗	✗	✓

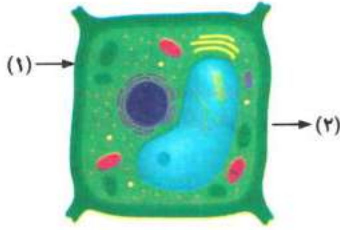
موجود	✓
غير موجود	✗

ما الحرف الذي يشير إلي البلاستيدة الخضراء ؟
(أ) س (ب) ص (ج) ع (د) ل

أهمية الماء للكائن الحي

٣٤ على الرغم من التقلّبات الكبيرة في درجات الحرارة على سطح الأرض، يستطيع الإنسان الحفاظ على درجة حرارة داخلية ثابتة نسبيًا. أيّ من خصائص الماء التالية تفسّر هذه الظاهرة؟
(أ) كثافة الماء (ب) الأس الهيدروجيني للماء
(ج) الحرارة النوعية للماء (د) الضغط الأسموزي للماء

٣٥ ادرس الشكل المقابل الذي يُحدد اتجاه حركة الماء من وإلي الخلية ، ثم استنتج :



ما أهمية حركة الماء في الاتجاه (١) ؟

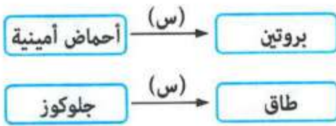
Ⓐ التخلص من الفضلات الأيضية
Ⓑ نقل العناصر الغذائية إلى الخلية
Ⓒ التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون
Ⓓ التخلص من الأملاح المعدنية الزائدة

٣٦ كيف يحافظ الماء علي شكل الخلية و بنيتها ؟

Ⓐ عن طريق تسهيل حركة العضيات داخل الخلية
Ⓑ عن طريق إنشاء ضغط داخلي مقاوم للضغط الخارجي
Ⓒ من خلال إنجاح العمليات الحيوية في الخلية
Ⓓ من خلال إذابة الأملاح المعدنية و المواد الغذائية

التمثيل الغذائي والإنزيمات

٣٧ ادرس الشكل التخطيطي المقابل جيدًا ثم استنتج :



ما هي العمليات (١) و (٢) علي الترتيب ؟

Ⓐ بناء ، هدم
Ⓑ أكسدة ، بناء
Ⓒ هدم ، بناء
Ⓓ بناء ، بلمرة

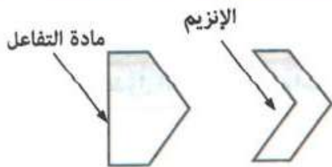
٣٨ ادرس العبارات التالية جيدًا ثم حدد :

(١) تستهلك أثناء التفاعل الكيميائي (٢)مواد ذات طبيعة بروتينية
(٣)يمكنها تنشيط أكثر من نوع من التفاعلات الكيميائية

أي العبارات السابقة تصف الإنزيمات وصفًا دقيقًا ؟

Ⓐ (٢)فقط Ⓑ (٢)،(٣) Ⓒ (٢)،(١) Ⓓ (١)،(٣)

٣٩ الشكل المقابل يوضح إحدى خصائص الإنزيمات، تعرف عليها ثم استنتج:

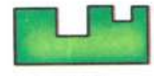


ما الخاصية التي يعبر عنها هذا الشكل؟

Ⓐ تزيد من سرعة التفاعل
Ⓑ تقلل طاقة التنشيط
Ⓒ متخصصة
Ⓓ لا تستهلك أثناء التفاعل

٤٠ أى البدائل التالية يمكن أن تعمل كمادة تفاعل خاصة بالإنزيم الموضح بالشكل المقابل؟




Ⓐ


Ⓑ


Ⓒ

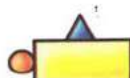

Ⓓ

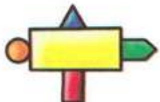
٤١ الأشكال التالية تمثل نموذج تصويري لتركيب ٤ إنزيمات مختلفة، ادرسها جيدًا ثم أجب:

أي من هذه الإنزيمات هي الأعلى تخصصًا؟


Ⓐ

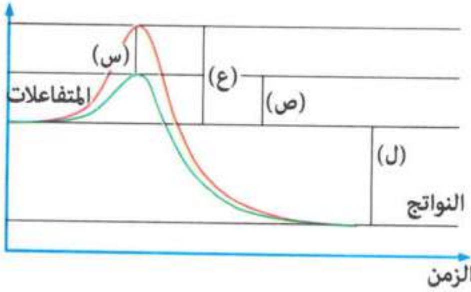

Ⓑ


Ⓒ


Ⓓ

٤٢ من خلال دراستك للشكل البياني المقابل:

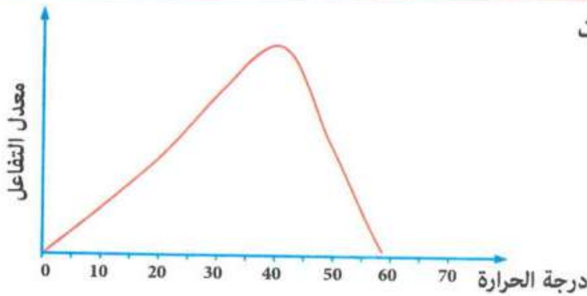
الحرف الذي يشير لمقدار طاقة التنشيط التي وفرها الإنزيم للجسم في هذا التفاعل هو ....



Ⓐ (س)
Ⓑ (ص)
Ⓒ (ع)
Ⓓ (ل)

---

٤٣ الرسم البياني المقابل يوضح معدل تفاعل أحد الإنزيمات خلال درجات حرارة مختلفة، في ضوء ذلك، أي درجات الحرارة الآتية تعتبر درجة الحرارة المثلى لعمل هذا الإنزيم؟



Ⓐ ١٠ درجات مئوية
Ⓑ ٣٠ درجة مئوية
Ⓒ ٤٠ درجة مئوية
Ⓓ ٥٠ درجة مئوية

---

٤٤ " تعمل الإنزيمات الهاضمة في المعدة بكفاءة في وسط شديد الحموضة $(pH = 1-3)$ "

في ضوء ذلك : ما التأثير المتوقع عند تناول أدوية تقلل من إفراز حمض المعدة بالنسبة لنشاط هذه الإنزيمات ؟

Ⓐ يزداد
Ⓑ يقل
Ⓒ لا يتأثر
Ⓓ يقل ثم يزداد

ثانيًا أسئلة المقال

٤٥ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) الوحدة التركيبية والوظيفية لجميع الكائنات الحية

(٢) مجموعة من التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية، ويؤدي توقفها إلي موت الكائن الحي وتتم هذه التفاعلات في وجود الماء.

(٣) الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائي.

(٤) عوامل مساعدة حيوية تتكون من مواد بروتينية متخصصة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية في خلايا الكائنات الحية.

---

٤٦ علل لما يأتي :

(١) يعمل الماء كمذيب عام؟

(٢) يُساهم الماء في نجاح العمليّات الكيميائية الحيوية داخل السيتوبلازم ويمكن العضيات من العمل بشكل سليم؟

(٣) يساعد الماء الكائنات الحية في الحفاظ على درجات حرارة داخلية مستقرة على الرغم من التقلبات الخارجية؟

(٤) يُعد الماء عاملًا أساسيًا في الحفاظ على التوازن الداخلي ودعم الأنشطة الكيميائية المعقدة للحياة؟

٤٧ الجدول التالي يوضح خصائص مملكتين (س) ، (ص) . ادرسه ثم أجب :

	عدد الخلايا	التغذية	وجود الجدار الخلوي
(س)	معظمها عديد الخلايا	غير ذاتية التغذية	يوجد
(ص)	جميعها عديدة الخلايا	ذاتية التغذية	يوجد

(١) ما هي الممالك (س) ، (ص) ؟

(٢) قارن بين المملكتين (س) ، (ص) من حيث التركيب الكيميائي للجدار الخلوي.

٤٨ الشكلان التاليان يوضحان خليتين مختلفتين ، تعرف عليهما ثم أجب :

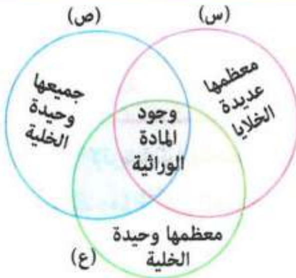
قارن بين الخليتين من حيث (الجدار الخلوي -البلاستيدات الخضراء - الفجوات العصارية - الميتوكوندريا) ؟


الخلية (س)


الخلية (ص)

٤٩ ادرس المخطط المقابل ثم أجب :

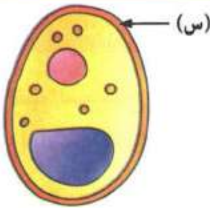
ماذا تمثل الكائنات س ، ص ، ع ؟



٥٠ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح فطر الخميرة ، ثم أجب عما يلي :

(١) ما هو البوليمر الذي يدخل في تركيب الجزء المشار إليه بالرمز (س) ؟

(٢) ما التركيب الخلوي الذي يوجد في خلية فطر الخميرة **ولا** يوجد في خلية معدة الإنسان ؟



٥١ ما الفائدة من إضافة الإنزيمات إلى التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا الحية ؟

٥٢ في ضوء دراستك : اذكر عاملين يؤثران على معدل نشاط الإنزيمات .

٥٣ الجدول المقابل يوضح تأثير درجات الحرارة المختلفة على سرعة أحد التفاعلات الإنزيمية ، ادرسه جيدًا ثم أجب :

ما درجة الحرارة المثلى لعمل هذا الإنزيم؟

التدرج في زيادة حرارة الوسط ←

درجة الحرارة	أ	ب	ج	د	هـ
سرعة التفاعل	0.36	3.39	6.00	2.4	0.36

الوحدة 1

تمهيد

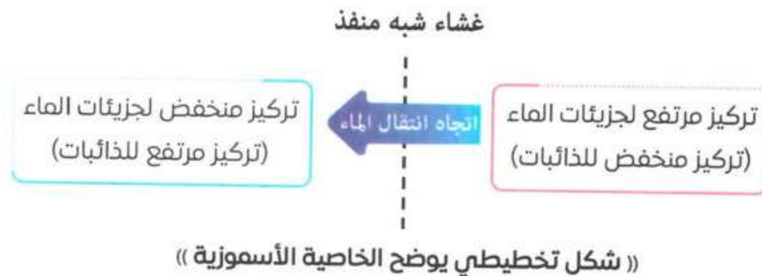
الدرس السادس

- يتناول هذا الدرس بعض مظاهر تكيف الكائنات المائية مع تغير العوامل البيئية في بيئاتها المختلفة، ولفهم هذه المظاهر جيدًا، **لابد من معرفة بعض المفاهيم العلمية أولًا كما يلي:**

الأسموزية والضغط الأسموزي

• الأسموزية

ظاهرة انتقال أو انتشار الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز من خلال غشاء شبه منفذ يفصل بين المحلولين.

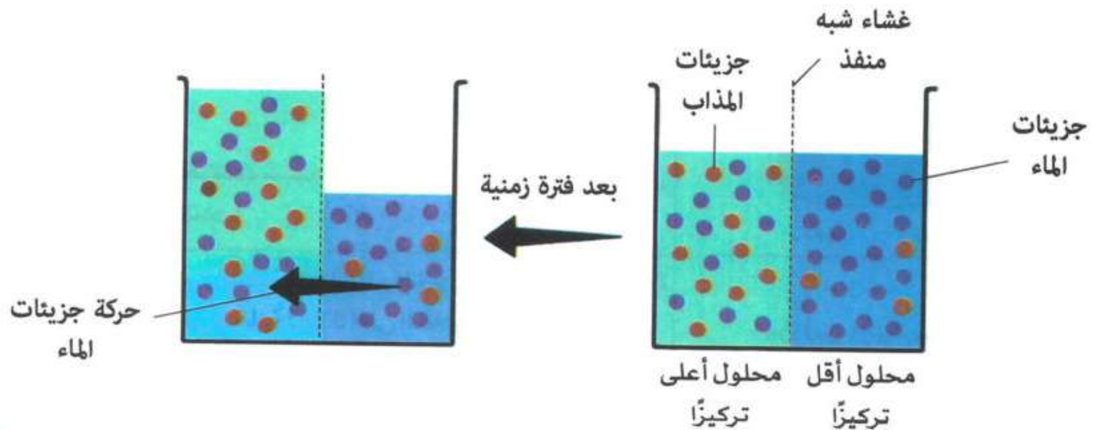


« شكل تخطيطي يوضح الخاصية الأسموزية »

• الضغط الأسموزي

الضغط الناشئ عن وجود فرق في تركيز المواد المذابة في المحلول، ويؤدى إلى انتشار الماء بالأسموزية خلال الأغشية شبه المنفذة.

- المحلول الأعلى تركيزًا لديه ضغط أسموزي أعلى من المحلول الأقل تركيزًا، مما يجعله يسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا.



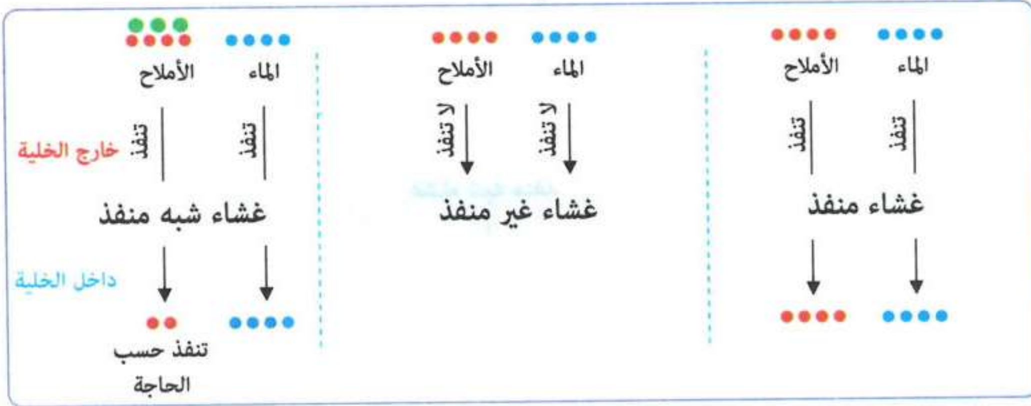


Key points

1. تنتقل جزيئات الماء من الوسط الأعلى في تركيز الماء (الأقل في تركيز الذائبات = الأقل في الضغط الأسموزي) إلى الوسط الأقل في تركيز الماء (الأعلى في تركيز الذائبات = الأعلى في الضغط الأسموزي)، أي أن الضغط الأسموزي يعمل **كقوة جذب لجزيئات الماء.**

2. **تنقسم الأغشية حسب نفاذيتها للماء، والأملاح إلى :**

- **أغشية منفذة :** تسمح بمرور كل من الماء، والجزيئات، والأيونات (مثل الأملاح) بحرية تامة خلالها.
- **أغشية شبه منفذة :** تسمح بمرور الماء، وبعض الجزيئات أو الأيونات الصغيرة، لكنها تمنع مرور الجزيئات الكبيرة أو الأيونات ذات الشحنة العالية مثل : الغشاء البلازمي، والسوليفان .
- **أغشية غير منفذة :** لا تسمح بمرور الماء أو الأملاح أو الجزيئات الأخرى من خلالها .



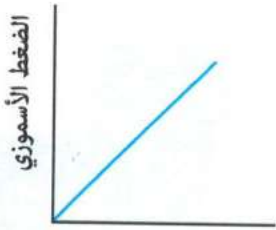
تطبيقات ومسائل

-أمثلة توضيحية لدور الضغط الأسموزي في انتقال الماء :

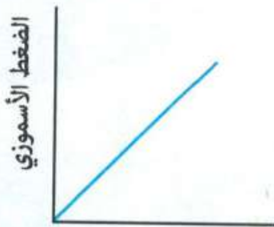
	انتقال الماء بين الخلايا	انتقال الماء فى المحاليل
شكل توضيحي	3% ، 2% ، 5% ، 6% الغشاء شبه المنفذ هنا : هو الغشاء البلازمي للخلايا.	غشاء شبه منفذ أملاح (س) (ص)
اتجاه انتقال الماء	•من الخلية (2 %) إلي الخلايا (3 %، 5 %، 6 %). •من الخلية (3 %) إلي الخلايا (5 %، 6 %). •من الخلية (5 %) إلي الخلية (6 %).	من (س) إلي (ص)

علاقات بيانية

- كلما زاد تركيز المواد المذابة في المحلول زاد الضغط الأسموزي للمحلول، وبالتالي زادت قدرة المحلول على امتصاص الماء بالخاصية الأسموزية **(علاقة طردية)**.



- كلما ارتفعت درجة الحرارة، زاد معدل تبخر الماء من المحلول، وبالتالي يزداد تركيز المواد المذابة، وبالتالي يزداد الضغط الأسموزي **(علاقة طردية)**.



الفصل 1

الدرس السادس

التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية

- تستطيع الكائنات الحية البقاء في البيئات المائية المختلفة، حيث يمتلك كل كائن حي مجموعة من **التكيفات** التي تساعده على البقاء في بيئته المائية سواء كانت في محيطات عميقة أو بحيرات ضحلة.

• **التكيف**

تغير في سلوك الكائن الحي أو تركيب جسمه أو وظائف أعضائه الحيوية ليصبح أكثر توافقًا مع ظروف البيئة التي يعيش فيها لمساعدته على البقاء بشكل أفضل في نظامه البيئي.

أنواع التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية:

التكيفات التركيبية (التشريحية)



التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)

التكيفات السلوكية

أولًا التكيفات التركيبية

• **التكيفات التركيبية**

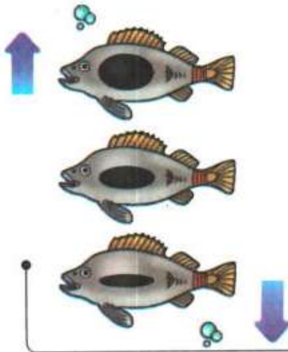
تغيرات في تركيب وشكل أجزاء من الكائن الحي، والتي تساعده على البقاء في بيئته.

أمثلة للتكيفات التركيبية للأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات

الكائنات المائية	الهدف من حدوث التكيف	مظاهر التكيف
الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات	– التغلب على مشكلة الظلام، وانعدام الرؤية في الأعماق.	تمتلك عيونًا كبيرة جدًا لتتمكن من الرؤية في الظلام.
	– التغلب على مشكلة ضغط الماء المرتفع في الأعماق.	أجسامها مضغوطة .. علل؟ لكي تتحمل الضغط المرتفع جدًا في المياه العميقة. – من أمثلة الأسماك المضغوطة في الأعماق: سمك الجليد (Ice fish) الذي يعيش في المحيطات الجنوبية الباردة، على أعماق تصل إلى 2000 متر.
شكل توضيحي	سمكة الجليد	

التكيفات التركيبية العامة للأسماك للتمكن من الحركة في الماء

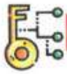
الهدف من حدوث التكيف	مظاهر التكيف
تقليل مقاومة الماء، وتسهيل الحركة	• **الجسم الانسيابي:** يقلل من مقاومة الماء أثناء الحركة. • **الزعانف:** التي تمثل أعضاء الحركة. • **الجسم المغطى بالقشور والمخاط:** لكي يكون مضاداً للماء، ويقلل مقاومة الماء لحركته بواسطة الزعانف أثناء السباحة.
استخلاص الأكسجين الذائب في الماء	• **الخياشيم:** تمكن السمكة من استخلاص الأكسجين الذائب في الماء.
الطفو في الماء	• **المثانة الهوائية أو كيس العوم:** تساعد **الأسماك العظمية** على الطفو في الماء.
الشكل التوضيحي	المثانة الهوائية الخياشيم قشور



توضيح دور المثانة الهوائية:

- عند امتلاءها بالهواء تطفو الأسماك
- عند تفريغها من الهواء يمكن أن تهبط الأسماك الي القاع.

ملحوظة : توجد المثانة الهوائية في الأسماك العظمية فقط مثل البلطي، بينما لا توجد في الأسماك الغضروفية مثل سمكة القرش .



Key points

تُعد الدلافين من الثدييات، لكنها تختلف تركيبياً عن الثدييات التي تعيش على اليابسة؛ إذ أن لها شكل انسيابي وزعانف بدلا من الأرجل لتساعدها على السباحة، كما تمتلك فتحات تنفس في قمة رأسها بدلًا من الأنف، مما يمكنها من التنفس بالهواء الجوي.





ثانيا التكيفات السلوكية

• التكيفات السلوكية

تصرفات أو سلوكيات معينة، سواء كانت سلوكيات موروثة أو مكتسبة، تساعد الكائنات الحية على مواجهة الظروف القاسية أو استغلال الموارد المتاحة بشكل أفضل.

من مظاهر التكيفات السلوكية

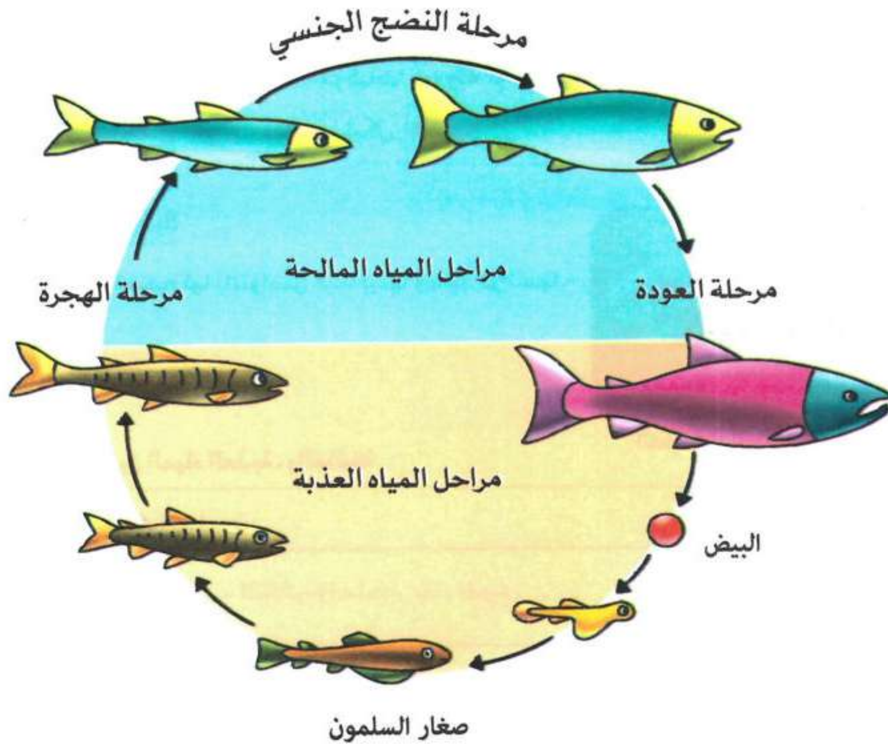

التكيفات السلوكية للحيتان

(١) إصدار الحيتان أصواتاً تسمح لها بالتواصل فيما بينها وصيد فرائسها.

(٢) هجرة بعض الأسماك بين المياه العذبة، والمالحة.

كائنات تقوم بها	سمك السلمون.
الهدف من حدوث التكيف	حدوث عملية التكاثر، واستمرار بقاء النوع.
مظاهر التكيف	تنقسم الفترة العمرية لأسماك السلمون إلى ٣ مراحل أساسية كالتالي : - مرحلة المياه العذبة : يفقس بيض السلمون في المياه العذبة، حيث : — تقضي صغاره الفترة الأولى من حياتها في هذه المياه. — تتأقلم الصغار مع بيئة المياه العذبة خلال هذه المرحلة. - الهجرة إلي المياه المالحة : : يهاجر سمك السلمون اليافع إلى البحر حيث يمضي معظم حياته البالغة. - العودة إلي المياه العذبة : عندما يصل السلمون إلى مرحلة النضج الجنسي يعود مرة أخرى إلى الأنهار التي ولد فيها للتكاثر.
الشكل التوضيحي	6 5 7 4 1 3 2

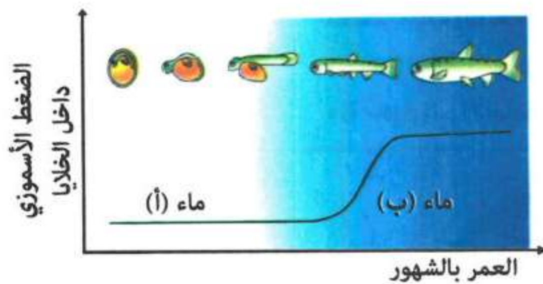
- والمخطط التالي يوضح مظاهر تكيف أسماك السلمون في البيئات المائية المختلفة بشكل أكثر تفصيلًا :



سؤال و جواب

س التمثيل البياني المقابل يوضح هجرة أسماك السلمون في مراحل عمرية مختلفة. ادرسه جيدًا، ثم استنتج :

ما نوع المياه الموجودة في كل من (أ) ، (ب) على الترتيب ؟



(أ) مالح / عذب
(ب) مالح / مالح
(جـ) عذب / مالح
(د) عذب / عذب

جـ ∵ الأطوار الجنينية توجد في الوسط المائي (أ) ، والأطوار الناضجة الأكبر حجمًا توجد في الوسط المائي (ب).
∴ الوسط المائي (أ) يمثل الماء العذب، بينما الوسط المائي (ب) يمثل الماء المالح.
∴ الإجابة الصحيحة (جـ) .

ثالثًا التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)

- **التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)**

قدرة الكائنات الحية على تطوير تغييرات داخلية في وظائف أعضائها وأنظمتها الحيوية لتساعدها على البقاء، والتكيف مع ظروف البيئة المحيطة.

مظاهر التكيفات الفسيولوجية في البيئة المائية

العامل البيئي	مظاهر التكيف	مثال
ارتفاع ضغط الماء في الأعماق	• وجود شرايين، وأوردة قوية ومتينة تتحمل الضغط المرتفع. • القدرة على تعديل ضغط الدم بشكل فعال ليظل متناسبًا مع الضغط الخارجي.	**سمكة الأفعى Viper Fish** التي توجد في المناطق الاستوائية من المحيطات الرئيسية، والتي تتميز بمرونة هياكلها العظمية لتتحمل الضغط المرتفع في الأعماق، كما أن لديها تراكيز عالية من الهيموجلوبين في دمها للتكيف مع انخفاض مستويات الأكسجين في الأعماق.
نقص الأكسجين في الأعماق	- يمكنها إبطاء معدل الأيض .. علل؟ لتقليل احتياجاتها من الأكسجين.	
انخفاض الضغط الأسموزي (ملوحة المياه) في المياه العذبة	• في الكائنات وحيدة الخلية: - تحتوي الكائنات وحيدة الخلية على تركيب أو عضي خلوي يُعرف بالفجوة المنقبضة. - تقوم هذه الفجوة بجمع الماء الزائد عن حاجة الخلية، ثم تدفع الفجوة الماء نحو الغشاء الخلوي لتفريغه إلى خارج الخلية.	الكائنات وحيدة الخلية مثل: الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا. فجوة منقبضة فجوة منقبضة فجوة منقبضة أميبا - (براميسيوم) - (يوجلينا)
	• في الكائنات عديدة الخلايا: - تتخلص من الماء الزائد الذي يدخل إلى الجسم (خلال الجلد، والفم، والخياشيم) عن طريق الكليتين على شكل بول مخفف.	أسماك المياه العذبة مثل: البلطي. العمود الفقري كُلية خياشيم

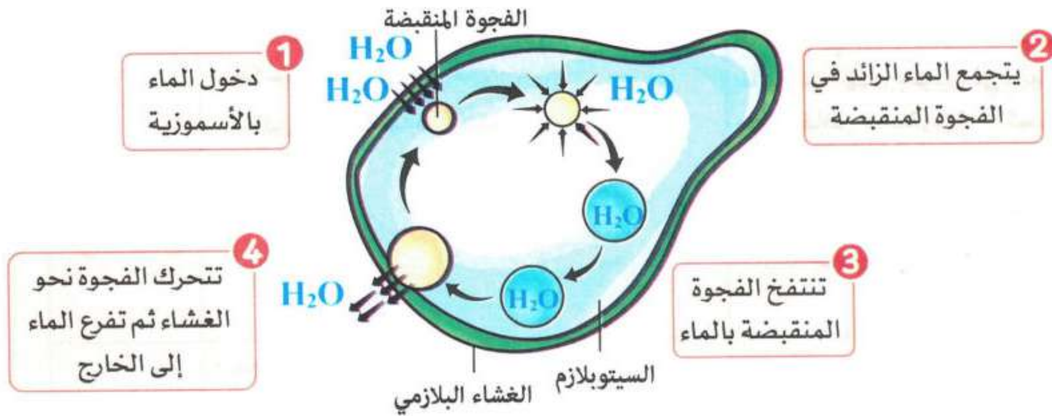
زيادة الضغط الأسموزي (ملوحة المياه) في المياه المالحة

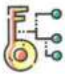
- **معظم الأسماك التي تعيش في المياه المالحة** تحتاج إلى ابتلاع كميات كبيرة من مياه البحر لتعويض الماء الذي تفقده بالأسموزية من جسمها، ثم تقوم بإخراج الأملاح الزائدة عن طريق **الكليتين وخلايا متخصصة في الخياشيم.**



- **أما أسماك القرش** فتحافظ على توازن الماء والأملاح داخل أجسامها بطريقة مختلفة، حيث تحتفظ بتركيز عالٍ من **اليوريا** (مركب نيتروجيني يُفرز في بول العديد من الحيوانات) في دمائها، مما يزيد من الضغط الأسموزي لها ليصبح قريبا من الضغط الأسموزي للمياه المحيطة، مما يساعد في تقليل فقدان الماء من جسمها.

- وفيما يلي يمكننا توضيح آلية تنظيم الضغط الأسموزي في الأميبا :

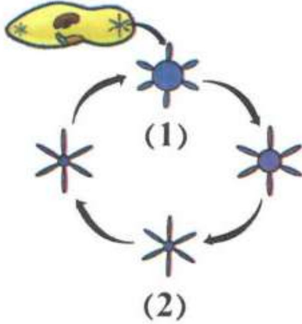




Key points

1. **ماذا يحدث لو :** لم تنجح كائنات المياه العذبة في التكيف مع انخفاض الضغط الأسموزي ؟
تقوم أجسام تلك الكائنات بسحب كميات كبيرة من المياه مما يؤدي إلى انفجارها، وموتها.
2. تحتاج الأسماك التي تعيش في المياه المالحة إلى ابتلاع كميات كبيرة من الماء .. **علل؟** لتعويض فقد الماء من أجسامها بالأسموزية.
3. تعتمد أسماك القرش على **مياه البحر عالية الملوحة** كمصدر للماء، ثم تقوم بإخراج الأملاح الزائدة من خلال الكليتين، وخلايا متخصصة في الخياشيم.
4. تشارك الخياشيم في الأسماك في عمليتي :
   - **التنفس :** حيث يحدث بها تبادل للغازات بشكل أساسي.
   - **الإخراج :** حيث يوجد بها خلايا متخصصة تقوم بإخراج الأملاح الزائدة.
5. **اليوريا :** مركب نيتروجيني ينتج من عمليات الأيض كفضلات ويُفرز في بول العديد من الحيوانات ليتم التخلص منه.

سؤال و جواب



س من الشكل المقابل، أي مما يلي يعبر عن التغير الحادث من الحالة (1) إلى (2)؟

(أ) تكيف وظيفي لتنظيم امتصاص الأكسجين
(ب) تكيف سلوكي للبحث عن الغذاء
(جـ) تكيف فسيولوجي لتنظيم الضغط الأسموزي
(د) تكيف تركيبي لتقليل المقاومة أثناء الحركة

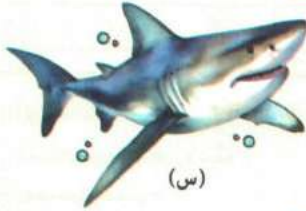
جـ ∵ الشكل يعبر عن الفجوة المنقبضة في البرامسيوم، في حالة ممتلئة بالماء في (1)، وفارغة في (2).
∴ نوع التكيف فسيولوجي (وظيفي) لتنظيم الضغط الأسموزي.
والاختيار الصحيح هو "(جـ)".

أداء ذاتي 1

1) أيّ مما يلي يعد تكيفًا فسيولوجيًا لأسماك المحيطات؟

(أ) الجسم المضغوط (ب) الشرايين القوية (جـ) زيادة ضغط الدم (د) الخياشيم كبيرة الحجم

2) ما النسبة بين اليوريا في دم الكائن (س) والمياه المحيطة به ؟



(أ) أكبر من الواحد الصحيح
(ب) أقل من الواحد الصحيح
(جـ) يساوي الواحد الصحيح
(د) أقل من أو يساوي الواحد الصحيح

3) ما الفائدة من تغطية جسم الأسماك بالقشور والمخاط ؟

(أ) تحسين التنفس (ب) تقليل مقاومة الماء أثناء السباحة
(جـ) زيادة امتصاص الماء (د) توفير حماية حرارية

4) ما أهمية المثانة الهوائية للأسماك العظمية؟

(أ) تساعد على الطفو (ب) تُحسّن قدرة الأسماك على استخلاص الأكسجين
(جـ) تقلل من مقاومة الماء لحركتها (د) تجعل الأسماك تتحمل الضغط المرتفع في الأعماق



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

التكيفات التركيبية (التشريحية)

١ أي مما يلي لا يعتبر من التكيفات التركيبية العامة للأسماك ؟

Ⓐ الجسم الانسيابي Ⓑ القشور Ⓒ المخاط Ⓓ العيون الكبيرة

(أ) الجسم الانسيابي (ب) القشور (ج) المخاط (د) العيون الكبيرة

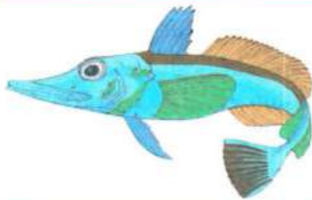
٢ أي الأجزاء التالية تمثل الأعضاء الرئيسية للحركة في الأسماك البحرية ؟

(أ) الخياشيم (ب) الزعانف (ج) المثانة الهوائية (د) الكليتين

٣ أي البدائل التالية يمثل الخصائص التي تنطبق على سمكة الجليد ؟

الكائن	الزعانف	الخياشيم	تحمل الضغط	العيون الكبيرة	المثانة الهوائية
(أ)	✓	✓	✗	✗	✓
(ب)	✓	✓	✗	✗	✗
(ج)	✓	✓	✓	✓	✗
(د)	✓	✓	✗	✗	✗

٤ أي مما يلي صحيح عن السمكة الموضحة بالشكل المقابل ؟



(أ) تمتلك عيونًا صغيرة جدًا
(ب) جسمها مضغوط
(ج) تتخلص من الماء الزائد على هيئة بول مخفف
(د) تنتقل من المياه العذبة للمياه المالحة

٥ تعيش سمكة الجليد Icefish في المحيطات الجنوبية الباردة، على أعماق تصل إلى حوالي ....

(أ) 2 km (ب) 20 km
(ج) 200 km (د) 2000 km

٦ أي التراكيب التالية تمكن أسماك الأعماق من تحمل الضغط المرتفع في المحيطات الجنوبية الباردة ؟

(أ) الجسم الانسيابي (ب) الجسم المضغوط
(ج) الخياشيم (د) القشور

٧ وجود طبقة سميكة من الدهون تحت جلد البطريق لتحميه من البرودة الشديدة يعتبر تكيفًا ....

(أ) فسيولوجيًا (ب) تركيبيًا
(ج) سلوكيًا (د) وظيفيًا



٨ إذا علمت أن سمكة الأسد تحتوي على أشواك ظهرية طويلة تساعدها في الدفاع ضد المفترسات، فما نوع التكيف الذي تمثله هذه الخاصية ؟

(أ) تكيف وظيفي (ب) تكيف سلوكي
(ج) تكيف تركيبي (د) تكيف أسموزي

٩ أي مما يلي يمثل وسيلة التنفس الأساسية للدلافين في البيئات المائية ؟

(أ) الخياشيم (ب) الجلد (ج) الفتحات التنفسية (د) الأنف

١٠ أيّ مما يلي يُعَد تكيفًا تركيبيًا يميز الدلافين عن غيرها من الثدييات البرية ؟

(أ) الرئة الهوائية (ب) الشكل الانسيابي للجسم (ج) إنتاج الحليب للصغار (د) وجود عمود فقري

التكيفات السلوكية

١١ أي مما يلي يعتبر من أمثلة التكيفات السلوكية ؟

(أ) كبر حجم خياشيم أسماك القاع (ب) وجود كليتين طويلتين في الأسماك
(ج) احتواء الخلايا على فجوات منقبضة (د) هجرة الأسماك بين المياه المختلفة للتكاثر والبقاء

١٢ ما نوع التكيف الذي يظهر في قيام الحيتان بإصدار أصواتًا مميزة بهدف التواصل وصيد فرائسها؟

(أ) فسيولوجي (ب) تركيبي (ج) سلوكي (د) أسموزي



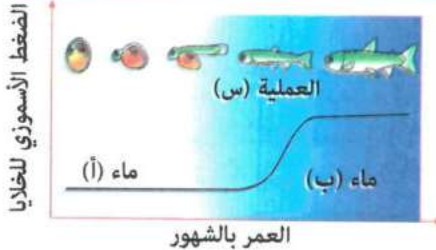
١٣ تَجمُّع البطاريق في مجاميع كبيرة للحماية من البرودة الشديدة يعتبر من التكيفات ....

(أ) الفسيولوجية (ب) التركيبية
(ج) السلوكية (د) الوظيفية

١٤ ما البيئة التي يحدث فيها كل مما يلي بالنسبة لسمك السلمون ؟

	البيئة التي يولد فيها	البيئة التي يعيش فيها حتى مرحلة النضج الجنسي	بيئة التكاثر
(أ)	النهر	البحر	النهر
(ب)	البحر	النهر	النهر
(ج)	النهر	النهر	البحر
(د)	البحر	البحر	النهر

١٥ التمثيل البياني المقابل يوضح هجرة أسماك السلمون في مراحل عمرية مختلفة، ادرسه جيدًا، ثم استنتج :
ما نوع المياه الموجودة في كلٍ من (أ)، (ب) على الترتيب ؟



(أ) مالح / عذب
(ب) مالح / مالح
(ج) عذب / مالح
(د) عذب / عذب

١٦ ما الهدف الأساسي من هجرة أسماك السلمون بين المياه العذبة والمياه المالحة ؟

أ التكيف مع زيادة الضغط الأسموزي
ب التكاثر والبقاء
ج زيادة قدرات التنفس
د إبطاء معدل الأيض

التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)

١٧ أيّ من التكيفات التالية يمكّن أسماك الأعماق من التعايش مع نقص الأكسجين؟

أ الجسم المضغوط
ب زيادة تركيز الأملاح في الخلايا
ج الأوعية الدموية القوية
د إبطاء معدل الأيض

١٨ أي مما يلي يعتبر من وسائل التكيفات الفسيولوجية في سمكة الأفعى ؟

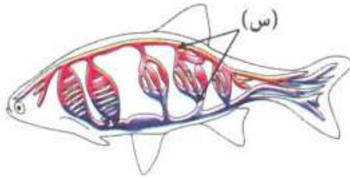
أ انخفاض أسموزية الدم
ب انخفاض ضغط الدم
ج وجود تركيزات عالية من الهيموجلوبين
د وجود تركيزات منخفضة من الهيموجلوبين

١٩ أي الخصائص التالية تمكن السمكة الموضحة بالشكل المقابل من تحمل الضغط المرتفع في الأعماق ؟



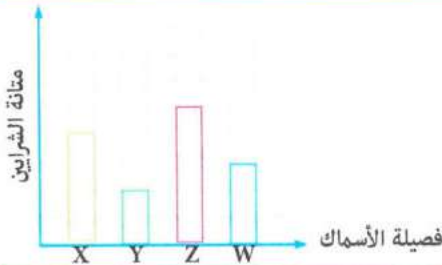
أ الجسم الانسيابي
ب مرونة هياكلها العظمية
ج انخفاض ضغط الدم
د زيادة كمية هيموجلوبين الدم

٢٠ الشكل المقابل يمثل أحد الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات، ادرسه جيدًا، ثم استنتج، أي مما يلي يميز التراكيب (س) في هذه السمكة ؟



أ مرنة تتحمل الضغط المنخفض
ب قوية تتحمل الضغط المرتفع
ج رفيعة موزعة على الجسم
د رقيقة تلائم جميع الضغوط

٢١ الرسم البياني المقابل يوضح متانة الشرايين في أربعة أنواع مختلفة من الأسماك، ادرسه جيدًا، ثم استنتج: ما الحرف الذي يمثل نوع الأسماك التي تعيش عند أكبر عمق في المحيط ؟



أ X
ب Y
ج Z
د W

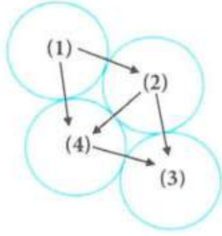
٢٢ إذا كان تركيز محلول ملحي (X) أكبر من تركيز محلول ملحي (Y) ويفصلهما غشاء شبه منفذ، أي مما يلي يتحرك بفعل الأسموزية ؟

أ الملح من المحلول (X) إلى المحلول (Y)
ب الملح من المحلول (Y) إلى المحلول (X)
ج الماء من المحلول (X) إلى المحلول (Y)
د الماء من المحلول (Y) إلى المحلول (X)

٢٣ المحلول الأعلى تركيزًا يكون له ضغط أسموزي ....

أ أعلى، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
ب أعلى، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا
ج أقل، ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
د أقل، ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا

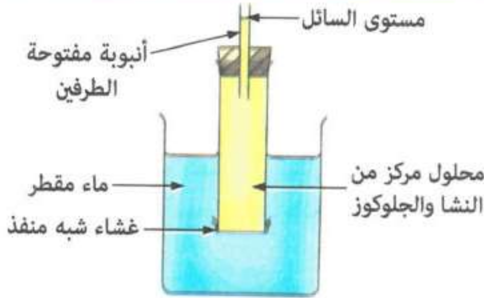
٢٤ الشكل المقابل يمثل حركة انتقال الماء بالخاصية الأسموزية بين 4 خلايا نباتية متجاورة، ادرسه جيدًا، ثم حدد، أي هذه الخلايا أكثر احتواءً على الماء في بداية التجربة ؟



Ⓐ (1)
Ⓑ (2)
Ⓒ (3)
Ⓓ (4)

---

٢٥ من خلال دراستك للجهاز الموضح بالشكل المقابل: أي المواد يمكن أن تنتقل خلال الغشاء شبه المنفذ ؟ وماذا سوف يحدث لمستوى السائل في الأنبوبة مفتوحة الطرفين ؟



	المادة المنتقلة	مستوى السائل
Ⓐ	الماء	يرتفع
Ⓑ	النشا	ينخفض
Ⓒ	الجلوكوز	يرتفع
Ⓓ	الماء	ينخفض

---

٢٦ يكون الضغط الأسموزي في أجسام أسماك المياه المالحة ....

Ⓐ منخفض، مما يؤدي إلى فقدان الماء من جسمها
Ⓑ مرتفع، مما يؤدي إلى فقدان الماء من جسمها
Ⓒ منخفض، مما يؤدي إلى اكتساب جسمها للماء
Ⓓ مرتفع، مما يؤدي إلى اكتساب جسمها للماء

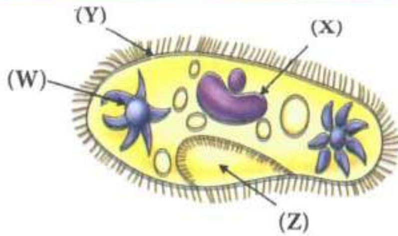
---

٢٧ أي مما يلي يعبر عن الترتيب الصحيح للضغط الأسموزي ؟

Ⓐ المياه العذبة < الذائبات داخل أسماك المياه المالحة < الذائبات داخل أسماك المياه العذبة < مياه البحر
Ⓑ المياه العذبة < الذائبات داخل أسماك المياه العذبة < الذائبات داخل أسماك المياه المالحة < مياه البحر
Ⓒ مياه البحر < الذائبات داخل أسماك المياه العذبة < الذائبات داخل المياه المالحة < المياه العذبة
Ⓓ مياه البحر < الذائبات داخل أسماك المياه المالحة < الذائبات داخل أسماك المياه العذبة < المياه العذبة

---

٢٨ الشكل المقابل يوضح تركيب البراميسيوم كأحد الأوليات الحيوانية التي تعيش في الماء العذب، ادرسه جيدًا، ثم أجب: ما الحرف الذي يشير إلى التركيب الذي يخلص البراميسيوم من الماء الزائد ؟



Ⓐ (X)
Ⓑ (Y)
Ⓒ (Z)
Ⓓ (W)

---

٢٩ أي الكائنات التالية لا تحتوي على فجوة منقبضة ؟


Ⓐ


Ⓑ

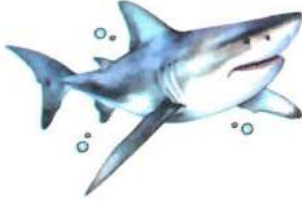

Ⓒ


Ⓓ

(٣٠) أي المواد التالية تساعد أسماك القرش في الحفاظ على توازن الماء والأملاح داخل أجسامها ؟

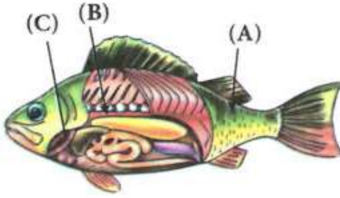
(أ) المخاط (ب) اليوريا (ج) الهيموجلوبين (د) كلوريد الصوديوم

(٣١) كيف تتكيف السمكة الموجودة في الشكل المقابل مع ارتفاع الضغط الأسموزي لماء المحيط ؟



(أ) إخراج بول منخفض التركيز
(ب) الاحتفاظ باليوريا في دمائها
(ج) تحتوي على مثانة هوائية
(د) ذات عيون كبيرة الحجم

(٣٢) الشكل المقابل يوضح ثلاثة تراكيب هامة في جسم أسماك الماء العذب، ادرسه جيدًا، ثم استنتج:
ما التركيب / التراكيب التي تمثل عضو الإخراج الأساسي للمياه الزائدة في أسماك المياه العذبة ؟



(أ) (B) فقط (ب) (A) فقط
(ج) (A)،(C) (د) (C)،(B)

(٣٣) أي من التكيفات التالية تُمكن أسماك المحيطات من التعايش مع زيادةالضغط الأسموزي ؟

(أ) تسريع معدل الأيض (ب) الجسم المضغوط
(ج) زيادة تركيز اليوريا في الدم (د) كبر حجم الخياشيم

(٣٤) تقوم الأسماك التي تعيش في المياه المالحة بإخراج الأملاح الزائدة عن طريق كل من ....

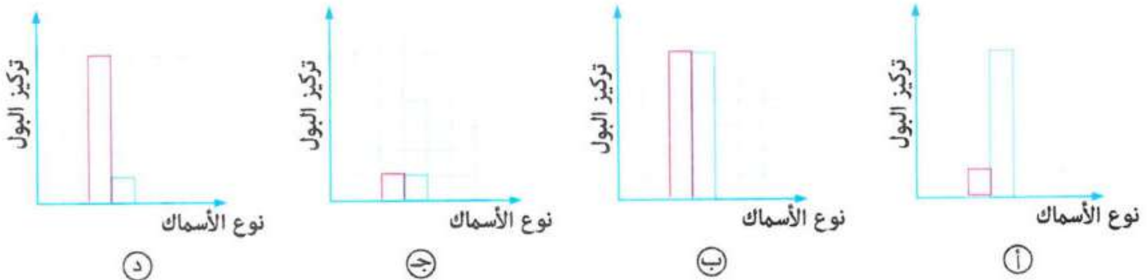
(أ) الجلد، والكليتين (ب) الفم، والخياشيم (ج) الكليتين، والخياشيم (د) الجلد، والفم

(٣٥) ادرس الجدول المقابل الذي يوضح الفرق بين تركيز اليوريا في دم كلٍ من سمك البلطي وسمك القرش، ثم حدد:
أي مما يلي يُفسّر سبب ارتفاع تركيز اليوريا في دم سمكة القرش مقارنة بسمكة البلطي ؟

الكائن	تركيز اليوريا بالدم
سمك البلطي	8.4 mg/dl
سمك القرش	1500-2000 mg/dl

(أ) لأن بيئتها فقيرة بالأكسجين (ب) لأن بيئتها منخفضة الضغط الأسموزي
(ج) لأنها لا تملك مثانة هوائية (د) لكي تقلل من فقد المياه

(٣٦) أي الرسوم البيانية التالية يُعبّر بدقة عن الفرق في تركيز البول بين أسماك المياه العذبة وأسماك المياه المالحة ؟



٣٧ الجدول المقابل يوضح آلية عمل الفجوة المنقبضة في البراميسيوم، ادرسه جيدًا، ثم أجب:
وفقًا للجدول، ما الترتيب الصحيح لعمل الفجوة المنقبضة في البراميسيوم ؟

	الخطوة
(س)	يدخل الماء الزائد إلى الفجوة المنقبضة
(ص)	يدخل الماء للخلية بالخاصية الأسموزية
(ع)	تنفجر الفجوة الانقباضية وتطرد الماء للخارج
(ل)	تمتلىء الفجوة المنقبضة بالماء وتنتفخ
(م)	تتحرك الفجوة المنقبضة إلى حافة الخلية

(أ) (ص) – (س) – (ع) – (ل) – (م)
(ب) (ص) – (س) – (ل) – (م) – (ع)
(ج) (س) – (ص) – (م) – (ل) – (ع)
(د) (م) – (س) – (ص) – (ع) – (ل)

ثانيًا أسئلة المقال

٣٨ علل:
(١) تتمتع أسماك القاع بشرايين وأوردة قوية ومتينة.
(٢) قدرة أسماك القاع على تعديل ضغط الدم بشكل فعال.

٣٩ اذكر نوع التكيف في الحالات التالية:
(١) تحور في جسم الكائن الحي لأداء وظيفة محددة تساعده على البقاء.
(٢) هجرة بعض الأسماك بين المياه العذبة والمياه المالحة.
(٣) قدرة بعض الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات على تنظيم التنفس في ظروف نقص الأكسجين.
(٤) محافظة أسماك القرش على توازن الماء والأملاح داخل أجسامها بواسطة آلية خاصة للتحكم في مستوى اليوريا في دمائها.
(٥) الجسم الانسيابي للأسماك والذي يقلل مقاومة الماء لحركتها.

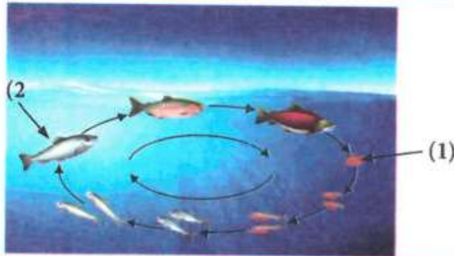
٤٠ الشكل المقابل يظهر سمكة "Silver spinyfin" التي تعيش على عمق يزيد عن 2000 متر في قاع المحيط، ادرسه جيدًا، ثم أجب:
اذكر اثنين من التكيفات التركيبية التي تظهر في هذه السمكة.



٤١ الشكل المقابل يوضح تركيب إحدى الأوليات الحيوانية (الأميبا).
ادرسه، ثم أجب:
(١) ماذا يحدث عند غياب التركيب (X) ؟
(٢) في ضوء دراستك: اذكر كائنين آخرين يحتويان على التركيب (X).



٤٢ يوضح الشكل المقابل دورة حياة أسماك السلمون:
اكتب اسم البيئة المائية (نهر / بحر) للمرحلة المشار إليها بالسهم (1) و (2).



٤٣ في ضوء دراستك:
حدد وسائل التكيفات التي تلائم الظروف التالية في الكائنات التي تعيش على أعماق كبيرة في قاع المحيط:
(١) الظلام. (٢) نقص الأكسجين. (٣) زيادة الضغط. (٤) الاحتكاك مع الماء.



٤٤ الشكل المقابل يوضح تركيب يوجد في الأسماك العظمية، ولا يوجد في الأسماك الغضروفية، ادرسه، ثم أجب:

(١) ما هي الحالة الفيزيائية للمادة الموجودة داخل التركيب (X) ؟

(٢) ما وظيفة التركيب (X) ؟

٤٥ إذا علمت أن القشريات الهائمة تظل على عمق 27 متر من سطح البحر طوال النهار ثم تهاجر للسطح مرة أخرى، في ضوء ذلك أجب:

(١) ما نوع التكيف الذي تقوم به القشريات الهائمة ؟ (٢) اذكر مثال آخر على تكيف من نفس النوع ؟

٤٦ في ضوء دراستك ، حدد مظاهر التكيف في كل من الحيتان والدلافين . موضحًا نوعها .

٤٧ وضح بأمثلة التكيفات التالية:

(١) تكيف تركيبي للتغلب على الظلام في قاع المحيط. (٢) تكيف وظيفي للتغلب على دخول الماء العذب لجسم الأسماك

٤٨ من خلال دراستك، اذكر مظاهر تكيف أسماك الأعماق مع الظروف التالية

(١) ضغط الماء المرتفع في الأعماق.

(٢) مستويات الأكسجين المنخفضة في القاع.

٤٩ علل :

تستطيع أسماك البلطي الطفو في الماء .



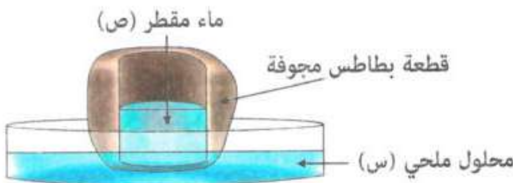
٥٠ يُظهر الشكل المقابل حيوان الترسير، والذي يتميز بامتلاكه عيونًا كبيرة للغاية تساعده على الرؤية بوضوح في الظلام. تأمل الشكل جيدًا، ثم أجب:

(١) ما نوع التكيف الموضح بالشكل المقابل ؟

(٢) ما هي الأسماك التي تتميز بنفس نوع التكيف الموضح ؟

٥١ أثناء فترات الجفاف، يقوم الضفدع الصحراوي بتخزين اليوريا داخل أنسجته، مما يساعده على تقليل فقد الماء والحفاظ عليه داخل الجسم. في ضوء هذه المعلومة، أجب عن الأسئلة التالية:

(١) ما نوع التكيف الذي يُظهره الضفدع الصحراوي ؟ (٢) اذكر كائنًا آخر يستخدم طريقة مشابهة للحفاظ على الماء ؟



٥٢ من خلال دراستك للتجربة الموضحة بالشكل، أجب عما يلي:

(١) كيف يتغير مستوى السائلين (س) و (ص) أثناء التجربة ؟

(٢) ما الخاصية التي بُني على أساسها هذه التجربة ؟



٥٣ المخطط المقابل يوضح دور العضو (س) في تكيف الكائن مع البيئات المائية المختلفة، ادرسه جيدًا، ثم أجب:

(١) ما هو العضو (س) ؟

(٢) ما نوع البيئة المائية في المسارين (1)، (2) ؟

الوحدة 1

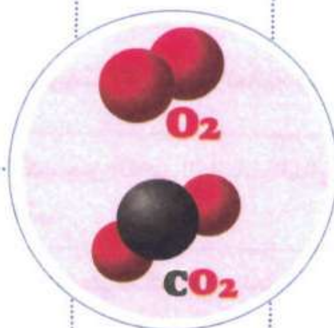
الدرس السابع

تأثير غازات الهواء الجوي على البيئات المائية

CO_2

O_2

- في هذا الدرس سوف نتعرف على:



- مصادر غاز الأكسجين في البيئة المائية
- ذوبانية الغازين في الظروف المختلفة
- تأثير زيادة نسبة غاز الأكسجين المذاب في الماء على الكائنات المائية
- مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون في البيئة المائية
- تأثير زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء على الكائنات المائية
- تأثير نقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء على الكائنات المائية

- من الطبيعي أن تحتوى الأنهار، والبحار على مستويات كافية من غاز الأكسجين، وغاز ثاني أكسيد الكربون .. علل؟
لاستمرار الحياة المائية بما تشمله من نباتات، وحيوانات بحرية، وأسماك، وكائنات دقيقة مثل البكتيريا والطحالب.

أولًا الأكسجين في البيئة المائية



مصادر الأكسجين في الماء

- المصدر الرئيسي : الهواء الجوي.
- المصدر الثانوي : ع ملية البناء الضوئي التي تقوم بها العوالق النباتية، والطحالب، والنباتات المائية فتساهم في إنتاج الأكسجين في الماء.

ذوبانه في الماء

يذوب الأكسجين بنسبة ضئيلة في الماء.

العوامل المؤثرة في ذوبانه

- الأمواج والاضطراب داخل المحيط، حيث تساهم في زيادة:
  - ذوبان الأكسجين في مياه البحار والمحيطات.
  - تبادل الغازات بين الغلاف الجوي، والماء.

وبشكل عام، توفر هذه العمليات الطبيعية للمخلوقات البحرية الأكسجين المذاب الضروري لبقائها على قيد الحياة.

دور الأكسجين المذاب في الماء

للأكسجين المذاب في الماء دور مهم في إنتاج الطاقة اللازمة لقيام الكائنات البحرية بالعمليات الحيوية المختلفة. وذلك عن طريق أكسدة جزيئات الجلوكوز (المصدر الرئيس للطاقة) خلال عملية التنفس الخلوي، وتعرف بعملية الهدم، وهي إحدى عمليتي التمثيل الغذائي.

تأثير زيادة نسبة غاز الأكسجين المذاب

1	تعزيز التنفس	حيث تعتمد الكائنات المائية على الأكسجين المذاب في الماء للتنفس، وزيادة كميته تحسن قدرتها على التنفس.
2	تحسين التمثيل الغذائي (الأيض)	حيث تدعم مستويات الأكسجين العالية عمليات التمثيل الغذائي وتعزيز النمو.
3	زيادة النشاط	حيث يحفز الأكسجين الكافي الكائنات المائية على المزيد من النشاط في السباحة، والصيد، والتكاثر.
4	الحفاظ على توازن النظام البيئي	حيث أن التوازن الصحي للأكسجين المذاب في الماء ضروري لاستقرار النظام البيئي من خلال دعم مجموعات متنوعة من الأسماك، واللافقاريات، والنباتات.

ثانيًا ثاني أكسيد الكربون في البيئة المائية

مصادر ثاني أكسيد الكربون في الماء

- **المصدر الرئيسي :** الغلاف الجوي.. **علل؟** حيث يتم تبادل ثاني أكسيد الكربون بين الغلاف الجوي والماء.
- **المصادر الثانوية :**

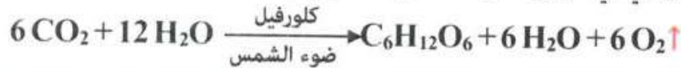
(أ) الكائنات البحرية : حيث تنتج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يذوب في المياه المحيطة بها كأحد الفضلات الناتجة من إحدى عمليتي التمثيل الغذائي (الهدم).

(ب) الأنشطة البشرية : مثل التلوث الصناعي، وتحلل المواد العضوية التي تحملها مياه الصرف الزراعي.



Key points

تحصل النباتات المائية ومعظم الطحالب على غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال خاصية فيزيائية تسمى **الانتشار**، حيث ينتقل غاز CO_2 من الوسط ذو التركيز الأعلى بالغاز إلى داخل الخلايا الحية حيث التركيز الأقل. ويعتبر غاز CO_2 عنصر رئيسي في تكوين المواد العضوية كالكربوهيدرات مثل الجلوكوز، كما توضحه المعادلة الكيميائية التالية :



$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلورفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2\uparrow$$

تأثير **زيادة** نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء على الكائنات المائية

لزيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الماء عدة آثار سلبية على الكائنات المائية منها :

1 **التحمض**	حيث أن زيادة ثاني أكسيد الكربون في الماء تؤدي إلى تكوين حمض الكربونيك H_2CO_3، مما يخفض الرقم الهيدروجيني (pH) ويجعل الماء أكثر حمضية. وهذا يؤثر سلباً على الكائنات المائية خاصة تلك التي تمر بمراحل حياة حساسة مثل مرحلتي البيض واليرقات.
2 **ضعف التنفس**	حيث أن ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يقلل من كمية الأكسجين المذاب في الماء، مما يجعل تنفس الكائنات المائية أكثر صعوبة.
3 **ضعف الدعامة**	**(أ) الدعامة الخارجية :** – تُشكل الهيكل الخارجي للكائنات الحية مثل المرجان (من اللاسعات)، والمحار (من الرخويات)، وقنفذ البحر (من شوكيات الجلد). (المحار) – تعمل هذه الدعامة على توفير الحماية والدعم لجسم الحيوان. – تعتمد هذه الكائنات على عملية **التكلس** بترسيب مادة **كربونات الكالسيوم** لتكوين أصدافها أو هياكلها العظمية، بينما يتكون الهيكل الخارجي في بعض القشريات كالجمبري من مادة **الكيتين**. – تؤدي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء إلى تحويل مادة **كربونات الكالسيوم** شحيحة الذوبان في الماء إلى **بيكربونات الكالسيوم** القابلة للذوبان في الماء، وبذلك تقل عملية التكلس مما يقل قدرة هذه الكائنات على بناء هياكلها أو الحفاظ عليها. للاطلاع $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \rightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$

(ب) الدعامة الداخلية :

– تشكلّ الهيكل الداخلي للكائنات المائية مثل الأسماك والثدييات البحرية (كالدلافين والحيتان) .

– قد يكون الهيكل الداخلي عظمي يتكون بصفة أساسية من **فوسفات الكالسيوم** بالإضافة إلى بروتين **الكولاجين** كما في الأسماك العظمية (كأسماك البلطى وأسماك الراي).

– تؤثر زيادة ثاني أكسيد الكربون على توازن الكالسيوم في أجسام الأسماك مما يضعف نموها.

تأثير نقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء على الكائنات المائية

لنقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الماء عدة آثار سلبية على الكائنات المائية منها :

1. **انخفاض معدل كفاءة عملية التمثيل الضوئي ونقص إنتاج الطاقة :** حيث تحتاج النباتات والطحالب المائية إلى ثاني أكسيد الكربون للقيام بعملية التمثيل الضوئي. ويترتب على انخفاض توافر ثاني أكسيد الكربون في الماء إلى نقص تكوين السكريات وضعف إنتاج الطاقة بها.
2. **التأثير على سلاسل الغذاء :** حيث يؤثر التغير في مستوى ثاني أكسيد الكربون على الكائنات المنتجة مثل العوالق النباتية والطحالب، مما يؤثر على الكائنات الأعلى في السلسلة الغذائية.
3. **خلل في توازن الرقم الهيدروجيني :** حيث أن انخفاض تركيز ثاني أكسيد الكربون قد يزيد من الرقم الهيدروجيني، مما يؤثر سلبًا على الأنواع الحساسة المتكيفة مع مستوى معين من الحموضة (مدى معين من الرقم الهيدروجيني).

سؤال و جواب

س ما هو تأثير زيادة الأكسجين المذاب على التمثيل الغذائي للكائنات المائية ؟

(أ) تضعفه　　(ب) لا تؤثر
(ج) تدعمه　　(د) تمنعه

جـ **بما أن:** مستويات الأكسجين العالية تدعم عمليات التمثيل الغذائي والنمو.
إذا: الاختيار الصحيح هو (ج)

الذوبانية

• **الذوبانية**

قدرة المذاب (solute) على الذوبان في المذيب (solvent) لتكوين محلول متجانس عند درجة حرارة وضغط معينين،

(أو)

أقصى كمية مطلوبة من المذاب في حجم معين من المذيب لتكوين محلول مشبع ومستقر عند درجة حرارة وضغط معينين.

العوامل المؤثرة

- تتأثر الذوبانية بعدة عوامل مثل :

(١) درجة الحرارة. (٢) الضغط. (٣) طبيعة المواد.

العلاقة الرياضية التي تعبر عنها

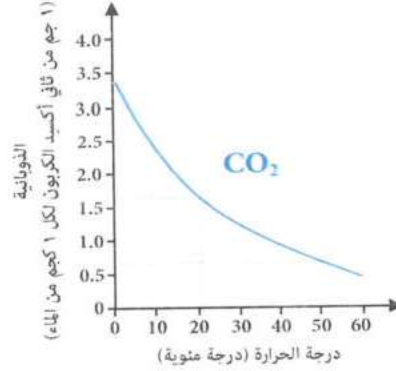


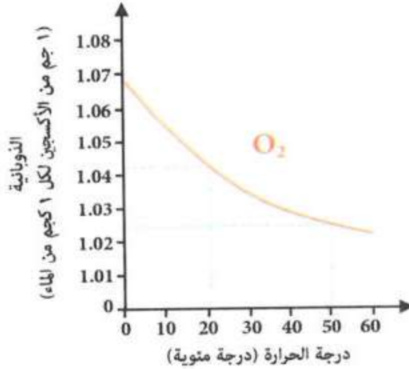
ذوبانية الأكسجين وثاني أكسيد الكربون

تركيز الغازين في الهواء	تركيز غاز الأكسجين في الهواء أعلى بحوالي 500 مرة من تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون.
الذوبان في الماء	غاز الأكسجين أقل قابلية للذوبان في الماء بحوالي 50 مرة من ثاني أكسيد الكربون.
قابلية ذوبان الغازين في مياه المحيط المالحة	أقل بحوالي 20% : 30% من قابليتهم للذوبان في الماء العذب.
الذوبانية في درجة الحرارة المرتفعة	– تقل ذوبانية الغازين عند درجات الحرارة الأعلى. – تتناقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء بمعدل أكبر من تناقص نسبة الأكسجين في الماء، مع ارتفاع درجة الحرارة.

علاقات بيانية

الشكلان البيانيان يوضحان العلاقة بين قابلية ذوبان الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الماء العذب عند درجات حرارة مختلفة في ظل التركيب الطبيعي للهواء الجوي. لاحظ أن مع ارتفاع درجة الحرارة من (20 °C) إلى (50 °C) تقل ذوبانية CO_2 في الماء، بمقدار أكبر من ذوبانية O_2 في الماء.





- مما سبق يمكن إيجاز الآثار السلبية لزيادة أو نقص نسبة غاز CO_2 في الماء على الكائنات المائية في المخطط التالي:

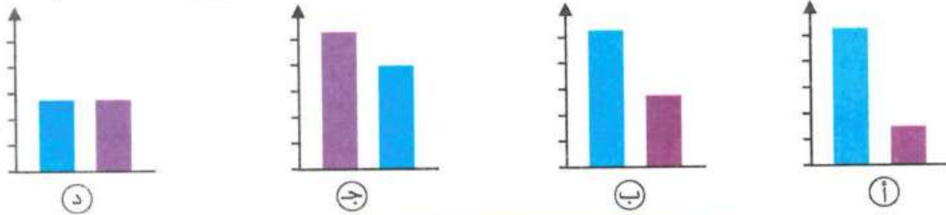


أداء ذاتي 1

1) في إحدى البحيرات انخفضت أعداد الطحالب البحرية عن الحد الطبيعي لها مما يؤدي إلى ....

Ⓐ زيادة قيمة pH لماء البحيرة
Ⓑ زيادة تحفيز الأسماك للنمو والتكاثر
Ⓒ تحسين قدرة الأسماك على التنفس
Ⓓ انخفاض قيمة pH لماء البحيرة

2) أي الرسومات البيانية التالية تعبر عن كل من غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بصورة صحيحة ؟



3) ما العملية التي تساهم في إنتاج الأكسجين من العوالق النباتية ؟

Ⓐ التنفس
Ⓑ البناء الضوئي
Ⓒ التبخر
Ⓓ الامتصاص

– مما سبق يمكن المقارنة بين غازى الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وعلاقتهما بالبيئة المائية كما يلي:

	غاز الأكسجين (O_2)	غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)
المصدر في البيئة المائية	• الهواء الجوي. • العوالق النباتية والطحالب والنباتات المائية من خلال عملية البناء الضوئي.	• الهواء الجوي. • الكائنات البحرية من خلال عملية التنفس. • الأنشطة البشرية.
النسبة في الهواء	أعلى من ثاني أكسيد الكربون	أقل من الأكسجين
الذوبان في الماء	أقل من ثاني أكسيد الكربون	أعلى من الأكسجين
	منخفضة للغازين في الماء المالح بالمقارنة مع الماء العذب	
	يتناقص مع ارتفاع درجات الحرارة بمعدل أقل منه فى حالة CO_2	يتناقص مع ارتفاع درجات الحرارة بمعدل أكبر منه في حالة O_2
تأثير زيادة نسبة الغاز في الماء على الكائنات المائية	(١) تعزيز قدرات التنفس. (٢) تحسين التمثيل الغذائي وتعزيز النمو. (٣) زيادة النشاط للكائنات المائية في السباحة وصيد الفرائس والتكاثر. (٤) الحفاظ على التوازن البيئي.	– قد ينتج عنها آثار سلبية للكائنات المائية منها: (١) التحمض الضار بمرحلتي البيض واليرقات لبعض الكائنات المائية. (٢) ضعف التنفس. (٣) ضعف الدعامة مما يعيق قدرة بعض الكائنات البحرية على بناء أصدافها أو هياكلها أو الحفاظ عليها.



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي مما يلي لا يعتبر من مصادر الأكسجين الذائب في الماء ؟

ⓐ الغلاف الجوي ⓑ الطحالب ⓒ العوالق النباتية ⓓ الرخويات

٢ أي مما يلي يمثل المصدر الرئيسي للأكسجين في المسطحات المائية ؟

ⓐ الغلاف الجوي ⓑ الطحالب ⓒ العوالق النباتية ⓓ النباتات المائية

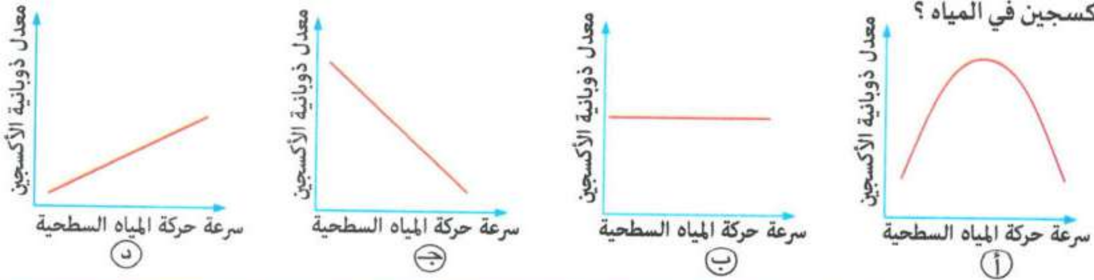
٣ يعد غاز .... المذاب في الماء هو العامل الرئيسى لتحفيز الكائنات المائية على السباحة.

ⓐ النيتروجين ⓑ الأكسجين ⓒ ثانى أكسيد الكربون ⓓ الهيدروجين

٤ تساهم زيادة حركة المياه السطحية في تحسين التمثيل الغذائي لدى الكائنات البحرية من خلال ....

ⓐ نقل المغذيات من القاع إلى السطح ⓑ زيادة نسبة الأكسجين المذاب في الماء
ⓒ رفع درجة حرارة الماء السطحي ⓓ زيادة تركيز الأملاح المذابة في الماء

٥ أي الأشكال البيانية التالية يعبر بشكل صحيح عن العلاقة بين سرعة حركة المياه السطحية لمسطح مياه عذبة، ومعدل ذوبانية الأكسجين في المياه ؟



٦ تزداد ذوبانية الأكسجين في الماء ....

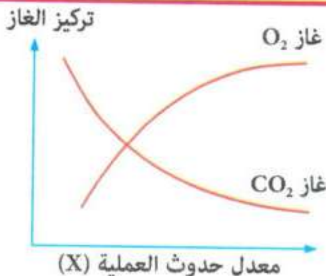
(1) بزيادة سرعة جريان الماء، وقوة أمواجه (2) بزيادة تركيز الذائبات في الماء (3) بانخفاض درجة حرارة الماء

أي العبارات السابقة صحيحة ؟

ⓐ (1) فقط ⓑ (1، 2) ⓒ (2) فقط ⓓ (1، 3)

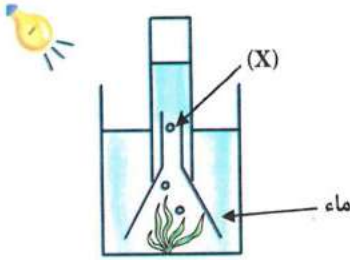
٧ من خلال دراستك للرسم البياني المقابل، أجب عما يلي

ماذا تمثل العملية (X) ؟



ⓐ التحلل العضوي
ⓑ التمثيل الغذائي
ⓒ الاحتراق
ⓓ التمثيل الضوئي

٨ الشكل المقابل يوضح تجربة معملية يتم فيها إمرار الغاز الناتج عن إحدى العمليات الحيوية في حوض به ماء ، ادرسه ثم استنتج :



(١) ماذا يمثل الغاز (X) ؟

ⓐ غاز الهيدروجين ⓑ غاز الأكسجين
ⓒ غاز ثاني أكسيد الكربون ⓓ غاز النيتروجين

(٢) أي مما يلي يمثل التغير في قيمة الأس الهيدروجيني للماء في نهاية هذه التجربة ؟

ⓐ يزداد ⓑ يقل ⓒ ثابت ⓓ لا يمكن تحديد الإجابة

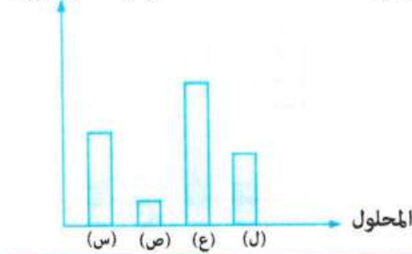
٩ ما التغير الحادث في كثافة الماء وذوبانية غاز الأكسجين عند زيادة درجة الحرارة من صفر درجة سليزيوس إلى ٤ درجة سليزيوس ؟

	كثافة الماء	ذوبانية الأكسجين
ⓐ	تزداد	تزداد
ⓑ	تقل	تزداد
ⓒ	تزداد	تقل
ⓓ	تقل	تقل

١٠ أي من التأثيرات التالية تعمل على تعزيز التنفس لدى الكائنات المائية ؟

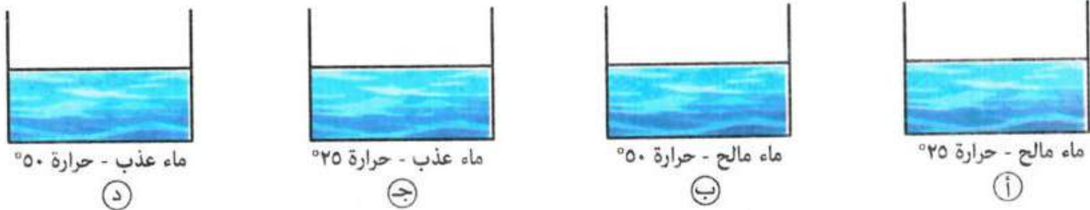
ⓐ انخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني للماء ⓑ زيادة معدل حدوث التحلل العضوي
ⓒ انخفاض نسبة الأكسجين الذائب في الماء ⓓ زيادة أعداد العوالق النباتية

١١ الرسم البياني المقابل يوضح قياس ذوبانية الأكسجين لأربع محاليل مائية متماثلة في التركيز ، ادرسه ثم حدد : أي المحاليل السابقة يُرجح أن تكون درجة حرارته هي الأعلى...؟



ⓐ المحلول (س)
ⓑ المحلول (ص)
ⓒ المحلول (ع)
ⓓ المحلول (ل)

١٢ أي الأحواض التالية تزداد فيها نسبة غاز الأكسجين بمعدل أكبر ؟



١٣ من المصادر المسئولة عن نقص نسبة الأكسجين في البيئة المائية

(1) تلوث المياه بالنفايات والمواد العضوية (2) ارتفاع درجة حرارة البيئة المائية
(3) انخفاض معدل الأيض والتنفس الخلوي للكائنات المائية

أي العبارات السابقة صحيحة ؟

ⓐ (1) فقط ⓑ (3 ، 1) ⓒ (2 ، 1) ⓓ (3 ، 2 ، 1)

١٤ أي مما يلي لا يعتبر من مصادر ثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء ؟

(أ) الغلاف الجوي (ب) المخلفات البشرية (ج) المخلفات العضوية (د) الضوء المرئي

١٥ تركيز الأكسجين في الهواء الجوي أعلى بحوالي .... مرة من تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون .

(أ) 500 (ب) 50 (ج) 30 (د) 20

١٦ ذوبانية غاز الأكسجين في الوسط المائي أقل بحوالي .... مرة من ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون .

(أ) 500 (ب) 50 (ج) 30 (د) 20

١٧ النسبة بين ذوبانية غاز CO_2 في عينة من ماء نهر النيل إلى ذوبانيته في عينة من المحيط الهندي تساوي تقريبا ....

(أ) 3 : 4 (ب) 1 : 2 (ج) 1 : 1 (د) 4 : 3

١٨ أي مما يلي يسبب نقص الرقم الهيدروجيني للوسط المائي ؟

(أ) زيادة O_2 (ب) زيادة CO_2 (ج) نقص O_2 (د) نقص CO_2

١٩ زيادة نسبة غاز CO_2 في الماء تعمل على ....

(أ) زيادة التحمض ، وزيادة التكلس
(ب) زيادة التحمض ، وتقليل التكلس
(ج) تقليل التحمض ، وزيادة التكلس
(د) تقليل التحمض ، وتقليل التكلس

٢٠ أي الغازين، الأكسجين أم ثاني أكسيد الكربون، له معدل ذوبانية أكبر في الماء البارد ؟

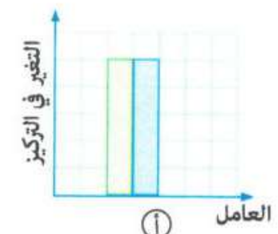
(أ) الأكسجين
(ب) ثاني أكسيد الكربون
(ج) كلاهما يذوب بنفس المقدار
(د) لا يذوب أي منهما في الماء البارد

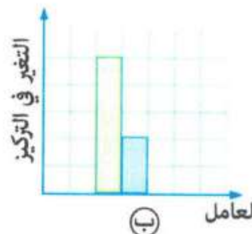
٢١ إذا أردت زيادة كمية الأكسجين المذابة في حوض أسماك، فإن الإجراء الأفضل هو ....

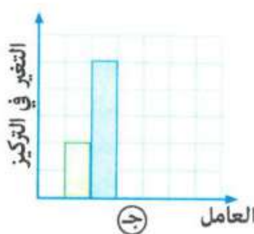
(أ) رفع درجة حرارة الماء (ب) تقليل الضغط على الماء (ج) زيادة تهوية الماء (د) إضافة ملح إلى الماء

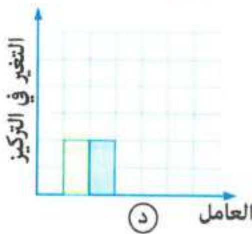
٢٢ عند إمرار كميات متساوية من غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في حوض به ماء، ثم قياس تركيز كل منهما في الماء بعد فترة ، أي من الرسوم البيانية التالية يُعبّر بدقة عن مقدار التغير في تركيز كلا الغازين في نهاية التجربة ؟

الأكسجين ثاني أكسيد الكربون

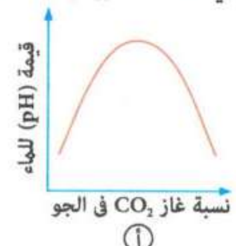


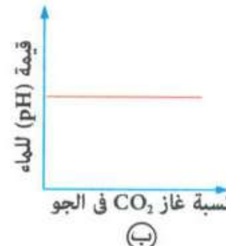


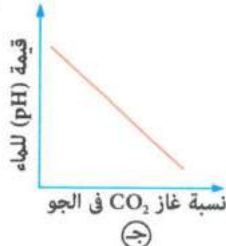


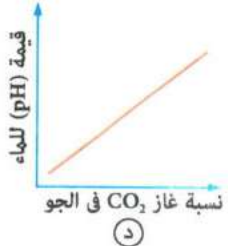


٢٣ أي الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين قيمة (pH) للماء و نسبة غاز CO_2 في الغلاف الجوي ؟









٢٤ ادرس الشكل التالي الذي يوضّح تآكل أصداف أحد الكائنات الرخوية التي تعيش في المحيطات، ثم أجب عمّا يلي:



أيٌّ من العوامل التالية يُعد سببًا رئيسيًا لهذه الظاهرة؟

(أ) ارتفاع نسبة الأكسجين في الماء
(ب) انخفاض نسبة الأكسجين في الماء
(ج) ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء
(د) انخفاض نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء

٢٥ الجدول المقابل يوضح بعض العوامل المؤثرة في البيئة المائية ، ادرسه جيدًا ثم حدد : أي العوامل السابقة يزيد من نشاط الأسماك في البحيرات ؟

(1)	زيادة عدد الطحالب
(2)	زيادة تركيز الاملاح الذائبة
(3)	زيادة حركة الأمواج
(4)	زيادة التحمض

(أ) (1)، (4)
(ب) (2)، (3)
(ج) (2)، (4)
(د) (1)، (3)

٢٦ النسبة بين معدل ذوبان غازي CO_2 في فصل الصيف، ومعدل ذوبانه في فصل الشتاء تكون ....

(أ) أكبر من الواحد
(ب) أصغر من الواحد
(ج) تساوي الواحد
(د) لا يمكن التحديد

٢٧ فيما يخص ظاهرة (التحميض) :

(١) زيادة نسبة ثاني اكسيد الكربون المذاب في الماء
(٢) زيادة في قيمة الرقم الهيدروجيني (pH) للماء
(٣) زيادة نسبة الأكسجين المذاب في المياه

أي العبارات السابقة صحيحة؟

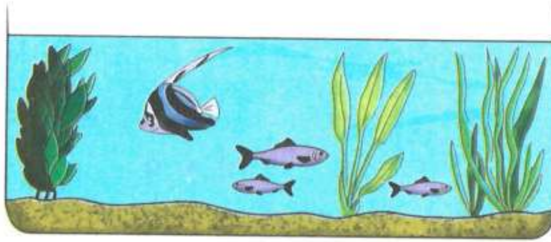
(أ) (1) فقط
(ب) (1، 3)
(ج) (1، 2)
(د) (1، 2، 3)

٢٨ تعمل زيادة نسبة ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء على تحويل ....

(أ) كربونات الكالسيوم التي لا تذوب في الماء إلى بيكربونات الكالسيوم التي تذوب بالماء
(ب) كربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء إلى بيكربونات الكالسيوم التي لا تذوب بالماء
(ج) بيكربونات الكالسيوم التي لا تذوب في الماء إلى كربونات الكالسيوم التي تذوب بالماء
(د) بيكربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء إلى كربونات الكالسيوم التي لا تذوب بالماء

٢٩ ما التغير الذي يطرأ على ذوبانية الأكسجين في الماء عند زيادة كمية الأكسجين المذابة للضعف في محلول ما، مع ثبات الضغط ودرجة الحرارة؟

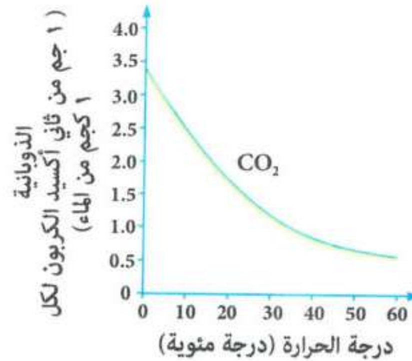
(أ) تزداد بمقدار ٤ أمثالها
(ب) تزداد للضعف
(ج) تقل للنصف
(د) تظل ثابتة

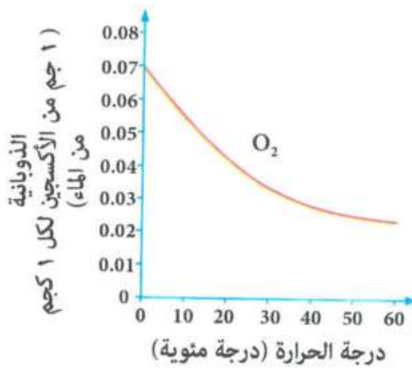


٣٠ أمامك حوض به أسماك، ونباتات مائية، قام أحد الطلاب بتجربة لقياس تركيز الأكسجين في هذا الحوض خلال فترات الليل والنهار، أوضحت التجربة أن تركيز الأكسجين يقل فى الليل، ويزداد فى النهار : ما هي العمليات الحيوية التى تسببت في هذه النتائج ؟

	زيادة الأكسجين	نقص الأكسجين
Ⓐ	تنفس	إخراج فضلات
Ⓑ	بناء ضوئى	إخراج فضلات
Ⓒ	تنفس	بناء ضوئى
Ⓓ	بناء ضوئى	تنفس

٣١ حلل الشكلين البيانيين التاليين جيدًا ثم أجب :





من خلال دراستك للشكلين يتضح أنه برفع درجة الحرارة..........

Ⓐ تتناقص ذوبانية O_2 بمعدل أكبر من تناقص ذوبانية CO_2

Ⓑ تتناقص ذوبانية CO_2 بمعدل أكبر من تناقص ذوبانية O_2

Ⓒ تتناقص ذوبانية كلًا من O_2 و CO_2 بنفس المعدل

Ⓓ تتزايد ذوبانية كلًا من O_2 و CO_2 بنفس المعدل.

ثانيًا أسئلة المقال

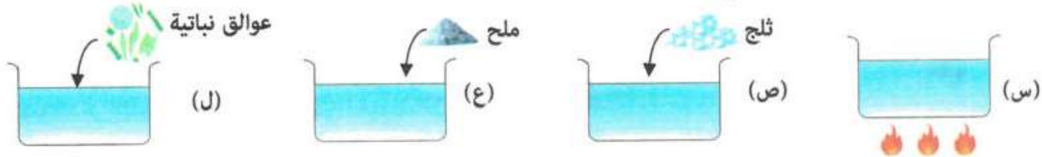
٣٢ ما العوامل التي تؤثر في ذوبان الأكسجين داخل المحيط ؟

٣٣ ما تأثير زيادة نسبة غاز الأكسجين المذاب في الماء ؟

٣٤ كيف يمكن أن يؤثر نقص ثاني أكسيد الكربون على مصادر الغذاء للأسماك البحرية ؟

٣٥ ما تأثير زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في الماء على الكائنات المائية ؟

٣٦ ادرس الأشكال المقابلة ثم أجب عما يلي:

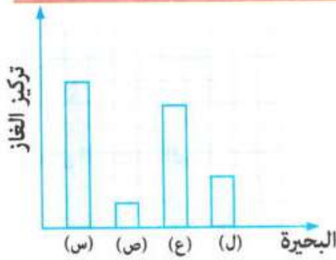


(١) ما الحرف أو الأحرف التي تشير الي الإجراء الذي يزيد من تركيز الأكسجين الذائب في الماء؟

(٢) ما تأثير الإجراء (ل) على الأس الهيدروجيني للماء؟

---

٣٧ ادرس الرسم البياني المقابل الذي يوضح تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في عدد من البحيرات ثم أجب :



(١) ما الحرف الذي يشير الي البحيرة التي يُحتمل أن يكون بها أكبر عدد من الرخويات؟ مع التفسير .

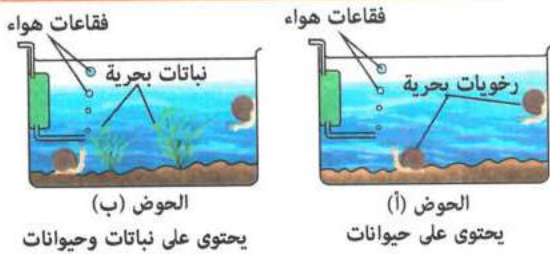
(٢) ما الحرف الذي يشير الي البحيرة التي يكون فيها الأس الهيدروجيني أقل ما يمكن؟

---

٣٨ قارن بين ذوبانية كل من غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الماء عند رفع درجة حرارة الوسط المائي ؟ دعم إجابتك بالرسم البياني .

---

٣٩ يتم إعداد خزانين لحوض السمك كما موضح في الشكل :



(١) أى الحوضين سوف تتعرض كائناته لصعوبة في التنفس؟ مع تفسير إجابتك.

(٢) أي الحوضين تكون فيه الرخويات قادرة على تكوين هياكلها بشكل طبيعي ؟ مع التفسير.

---

٤٠ تعرف على الكائنات التالية جيدًا ثم أجب:


الجمبري


قنفذ البحر


محار


مرجان

(١) صنف الكائنات السابقة حسب شعبتها في تصنيف الكائنات الحية .

(٢) أي الكائنات السابقة يمتلك هيكلًا خارجيًا يختلف في تركيبه الكيميائي عن باقي الكائنات ؟ مع التفسير

---

٤١ قارن بين أسماك البلطي والمحار من حيث نوع الهيكل ، التركيب الكيميائي للهيكل ، تأثير زيادة CO_2 في البيئة البحرية .

---

٤٢ اكتب المصطلح العلمي الذي يعبر عن العبارة التالية موضحا العلاقة الرياضية :

قدرة المذاب (solute) على الذوبان في المذيب (solvent) لتكوين محلول متجانس عند درجة حرارة وضغط معينين،

---

٤٣ ما العلاقة بين غاز ثاني أكسيد الكربون وتكوين المواد الكربوهيدراتية في الكائنات المائية ؟ موضحا ذلك بالمعادلة الكيميائية .

الوحدة 1

الدرس الثامن

تأثير الضوء والإشعاع الشمسي على البيئات المائية

الإشعاع الشمسي

الإشعاع الشمسي والتوازن البيئي



انتشار الإشعاع الشمسي في الغلاف الجوي

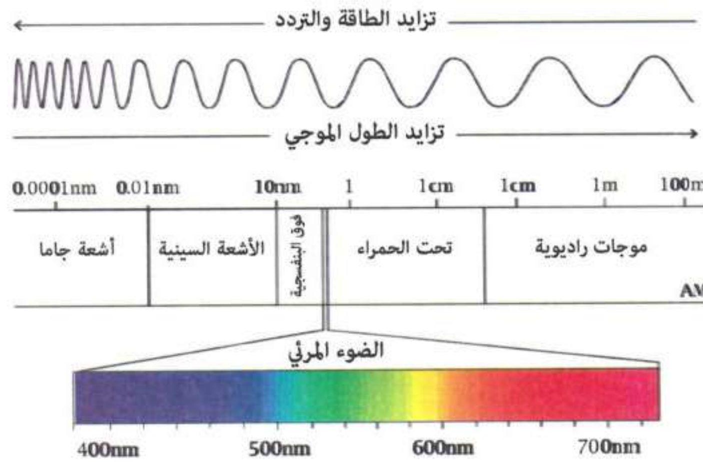
انتشار الإشعاع الشمسي في الماء

- يعتبر الضوء (الطيف) المرئي جزء من **الطيف الكهرومغناطيسي** .

• الطيف الكهرومغناطيسي

هو مجموعة من الأمواج الكهرومغناطيسية التي تنتشر في الفضاء، وتختلف عن بعضها في الأطوال الموجية (λ) والتردد (υ)، ويمثل الضوء المرئي جزء صغير منها.

- يتكون الضوء المرئي من أطوال موجية مختلفة تعرف بألوان الطيف، (وهي الأحمر، والبرتقالي، والأصفر، والأخضر، والأزرق، والنيلي، والبنفسجي).

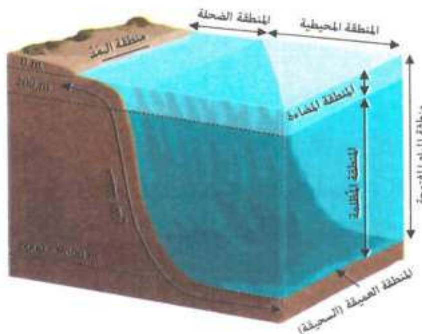


الاشعاع الشمسي خلال الماء

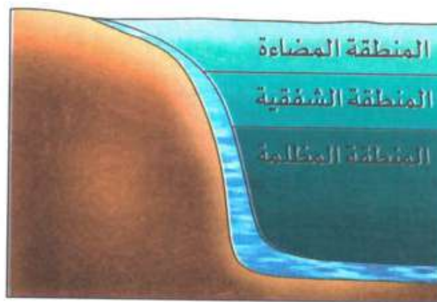


- الإشعاع الشمسي هو المصدر الأساسي للطاقة على الأرض، ويؤثر بشكل مباشر على الطبقات المختلفة للمياه.
- **عندما يخترق ضوء الشمس سطح الماء، فإن:**
• جزء من أشعة الشمس يُمتص بواسطة الماء والمواد العالقة والنباتات المائية.
• الجزء الآخر يتشتت أثناء نفاذ الضوء إلى الأعماق.

المناطق الضوئية في مياه المحيطات



- **عندما تسقط أشعة الشمس على سطح مياه المحيط فإن :**
• جزء من أشعة الشمس ينعكس عن سطح الماء إلى الغلاف الجوي، وتعتمد كمية الطاقة المنعكسة عن سطح الماء على الزاوية التي تسقط بها أشعة الشمس عليه ،**فإذا سقطت الأشعة :**
• **عمودية** : تكون كمية الضوء المنعكسة صغيرة.
• **مائلة** : تكون كمية الضوء المنعكسة كبيرة .



- **تقل شـــدة الضـــوء تدريجيًا كلما زاد عمق الماء، وهذا التدرج الضوئي يحدد مناطق مختلفة في المحيطات مثل :**
  - المنطقة المضاءة (السطحية).
  - المنطقة الشفقية (متوسطة العمق).
  - المنطقة المظلمة (الأعماق).

تعيش الكائنات البحرية في كل من هذه المناطق وفقًا لقدرتها على التكيف مع كمية الضوء المتاحة.

امتصاص الإشعاع الشمسي في المياه

- **امتصاص الإشعاع الشمسي في المياه**

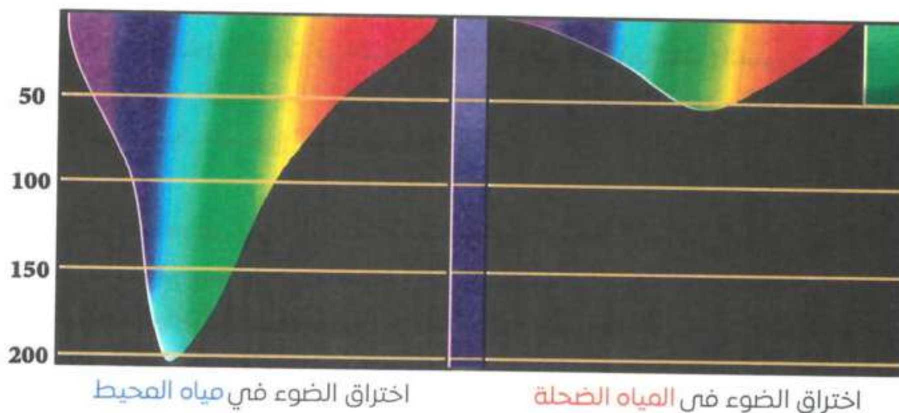
يؤثر عمق الماء على امتصاص الضوء فنجد أن:

- **الأشعة تحت الحمراء**، تُمتص كاملة تقريبا عند عمق 10 سنتيمترات من السطح.
- **أشعة الضوء المرئي**، عند عمق:

10 متر: يمتص الماء أكثر من 50% من طاقتها.

100 متر: يمتص الماء 99% من طاقتها، ولا يصل سوى حوالي 1% من الضوء المرئي – **معظمه في النطاق الأزرق** حتى في المياه الاستوائية الصافية.

- **يوضح الشكل المقابل الفرق بين اختراق الضوء في المياه الساحلية الضحلة ، وفي المحيط المفتوح العميق :**



اختراق الضوء في المياه الضحلة — اختراق الضوء في مياه المحيط

- **ومنه نستنتج أن :** عند اختراق ألوان الطيف المختلفة مياه المحيط :
  - يمتص الماء الألوان الدافئة، مثل **الأحمر، والبرتقالي** (ذات الأطوال الموجية الطويلة).
  - تتشتت الألوان الأكثر برودة مثل **الأزرق، والبنفسجي، والنيلي** (ذات الأطوال الموجية القصيرة).

تأثير الإشعاع الشمسي على البيئات المائية

- يعتبر الإشعاع الشمسي عاملًا حيويًا في الحفاظ على التوازن البيئي في البيئات المائية .. علل؟
حيث يؤثر الإشعاع الشمسي بشكل أساسي على:
1. عملية التمثيل الضوئي، وهي عملية أساسية لاستمرار الحياة البحرية.
2. درجة حرارة المياه وتوزيع الكائنات البحرية.

يؤثر الإشعاع الشمسي في الحفاظ على التوازن البيئي في البيئات المائية من خلال:

- دور الإشعاع الشمسي في توزيع الكائنات الحية



- تأثير الإشعاع الشمسي على درجات حرارة المياه



- تأثير التغيرات في شدة الإشعاع الشمسي



- تأثير الإشعاع الشمسي على التيارات المحيطية

أ دور الإشعاع الشمسي في توزيع الكائنات الحية

- تتوزع الكائنات البحرية بشكل متفاوت في المياه .. علل؟ وفقًا لاحتياجاتها من الضوء، والطاقة.
- توجد الكائنات التي تعتمد على التمثيل الضوئي، مثل الطحالب، والفيتوبلانكتون، بكثرة في الطبقات السطحية للمياه.. علل؟ حيث يتوفر الإشعاع الشمسي بكميات كبيرة.

أمثلة

- الشعاب المرجانية : تزدهر في المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء، حيث يتوفر الإشعاع الشمسي على مدار العام. مما يحفز نمو الطحالب التكافلية التي تعيش داخل أنسجة المرجان، وتوفر له الغذاء.
- الطحالب والنباتات المائية: تنمو جيدًا في المياه الصافية حتى عمق 100 متر، وتكون أقرب إلى السطح في المياه العكرة (التي تحتوي على رواسب أو عوالق نباتية).

ب تأثير الإشعاع الشمسي على درجة حرارة المياه

- يؤثر الإشعاع الشمسي بشكل مباشر على درجات حرارة المياه، مما يؤثر على توزيع الكائنات البحرية.
- تؤثر درجة الحرارة على توزيع الكائنات حيث :

تجذب المياه الدافئة الناتجة عن الإشعاع الشمسي في المناطق الاستوائية أنواعًا معينة من الأسماك، والحيوانات البحرية التي تحتاج إلى درجات حرارة معينة للبقاء، والتكاثر.

- أمثلة على تأثير درجة الحرارة على توزيع بعض أنواع الأسماك :

	الأسماك الاستوائية	الأسماك غير الاستوائية
طبيعة المياه	المياه الدافئة	المياه الباردة
مكان التواجد	بالقرب من خط الاستواء	بعيدًا عن خط الاستواء
أمثلة	سمك التونة والباراكودا	سمك القد (Cod)

جـ تأثير التغيرات في شدة الإشعاع الشمسي

- التغيرات في شدة الإشعاع الشمسي نتيجة لتغير الفصول أو تغير المناخ يمكن أن تؤدي إلى اضطرابات في التوازن البيئي.

مثال

في المناطق القطبية يكون الإشعاع الشمسي منخفضًا أو معدوما خلال فترات الشتاء ← فتقل معدلات التمثيل الضوئي بشكل كبير ← مما يؤثر على توفر الغذاء للكائنات البحرية.

د تأثير الإشعاع الشمسي على التيارات المحيطية

- يسهم الإشعاع الشمسي أيضًا في تشكيل التيارات المحيطية، وهذه التيارات:

تجعل بعض المناطق غنية بالموارد الغذائية ← مما يؤثر في توزيع الحياة البحرية.

مثال

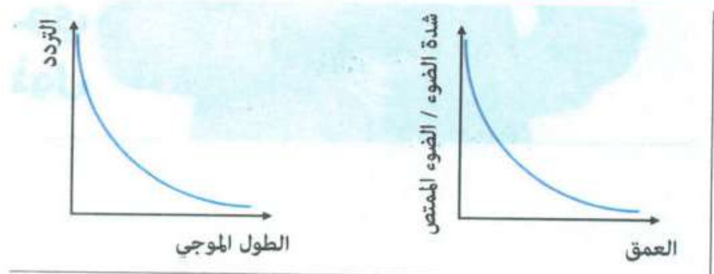
- تيار الخليج (Gulf Stream)

يحمل المياه الدافئة من خط الإستواء نحو شمال المحيط الأطلسي، مما يؤدي إلى:

(١) اعتدال المناخ في مناطق مثل أوروبا الغربية

(٢) تعزيز تنوع الحياة البحرية بها.

علاقات بيانية



أداء ذاتي 1

1. أي مما يلي صحيح عن أطياف اللون الأحمر عند اختراقها لمياه المحيط ؟
   - (أ) تتشتت لأنها ألوان باردة
   - (ب) تُمتَص لأنها ألوان دافئة
   - (جـ) تنفذ إلى أعماق كبيرة
   - (د) تنعكس بشدة أقل

2. يتوقف العمق الذي يصل إليه الضوء في البحار على ....
   - (أ) عمق الماء
   - (ب) طول موجة الضوء
   - (جـ) كثافة الماء
   - (د) درجة ملوحة الماء

3. يرجع السبب في لون مياه البحار إلى ....
   - (أ) كثرة الطحالب الزرقاء
   - (ب) عكس الماء لمنظر السماء
   - (جـ) الطول الموجي القصير للموجات الزرقاء
   - (د) الطول الموجي الطويل للموجات البنفسجية



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الطيف الكهرومغناطيسي

١ الطيف الكهرومغناطيسي يمثل مجموعة مرتبة من الأطوال الموجية تكون ....

(أ) مختلفة في الطاقة ومتفقة في التردد
(ب) متفقة في التردد فقط
(ج) متفقة في الطاقة ومختلفة في التردد
(د) مختلفة في التردد والطاقة

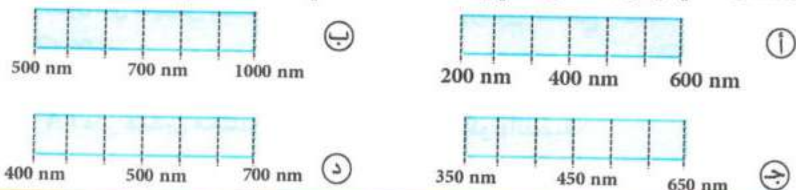
٢ يقع الضوء المرئي بين نطاقي .... ، ....

(أ) الأشعة تحت الحمراء - الأشعة الميكرومترية
(ب) الأشعة الميكرومترية - أشعة الراديو
(ج) الأشعة فوق البنفسجية - الأشعة السينية
(د) الأشعة تحت الحمراء - الأشعة فوق البنفسجية

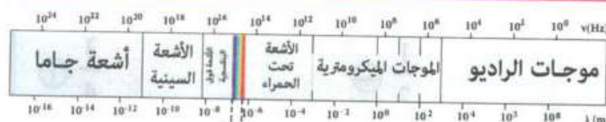
٣ تختلف الأشعة فوق البنفسجية عن الضوء المرئي في كل مما يلي عدا ....

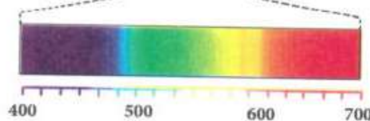
(أ) غير مرئية
(ب) لها تردد أكبر
(ج) لها طول موجي أكبر
(د) لها طاقة أعلى

٤ من الأشكال التالية يكون الشكل الذي يمثل المدى الطيفي للضوء المرئي هو ....



٥ الشكل المقابل يمثل بعض الأطوال الموجية للمدى الطيفي للضوء المرئي، فإن الطول الموجي من بين هذه الأطوال الموجية الذي يقابله أكبر تردد هو ....





(أ) 400 nm
(ب) 500 nm
(ج) 600 nm
(د) 700 nm

الإشعاع الشمسي وتأثيره على الماء

٦ من الأطوال الموجية التالية يكون الطول الموجي الذي يمكن امتصاصه بسهولة على عمق بضع سنتيمترات من سطح الماء ....

(أ) اللون الأحمر
(ب) اللون الأزرق
(ج) الأشعه تحت الحمراء
(د) الأشعة فوق البنفسجية

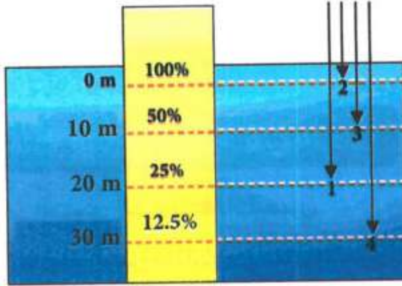
٧ أي من الأطوال الموجية التالية يكون الطول الموجى الذى يمكن امتصاصه بسهولة على عمق ضحل بواسطة الكائنات الضوئية ؟

(أ) الأحمر
(ب) الأخضر
(ج) الأصفر
(د) الأزرق

٨ أي من المناطق التالية تتلقى كمية أقل من الاشعاع الشمسي ....

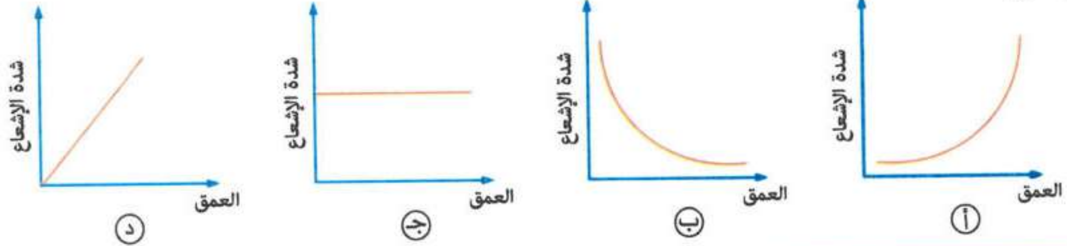
(أ) المناطق المرتفعة
(ب) المناطق الصحراوية
(ج) المناطق الاستوائية
(د) المناطق القطبية

٩ الشكل التخطيطي المقابل يوضّح أربعة أشعة ضوئية (1)، (2)، (3)، (4) أحادية الطول الموجي تخترق سطح الماء وتتلاشى شدتها مع العمق.
بناءً على نسبة النفاذ الموضحة عند أعماق مختلفة،
ما هو الترتيب الصحيح للأطوال الموجية (للأشعة الأربعة)؟



Ⓐ $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4$
Ⓑ $\lambda_4 > \lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2$
Ⓒ $\lambda_4 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1$
Ⓓ $\lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_4$

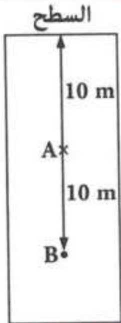
١٠ أي الاشكال البيانية التالية يمثّل بطريقة صحيحة العلاقة بين شدة الإشعاع الشمسي داخل ماء البحر والعمق الذي يصل إليه الإشعاع؟



١١ كمية الضوء التي تخترق سطح الماء تكون أقل مايمكن عندما تكون الزاوية المحصورة بين السطح وأشعة الشمس ....

Ⓐ 40°　Ⓑ 60°　Ⓒ 110°　Ⓓ 160°

١٢ الشكل المقابل يوضح نقطتين (A ,B) على عمقين مختلفين داخل مياه المحيط تكون النسبة بين $\frac{\text{طاقة الضوء المرئي عند النقطة A}}{\text{طاقة الضوء المرئي عند النقطة B}}$:

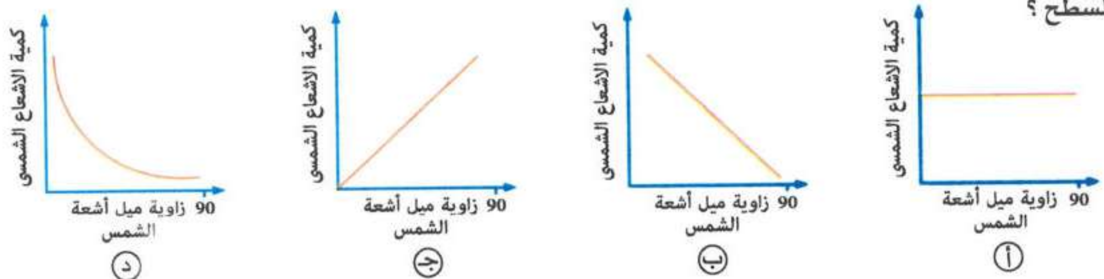


Ⓐ $\frac{3}{4}$　Ⓑ $\frac{1}{2}$
Ⓒ $\frac{2}{3}$　Ⓓ 2

١٣ ما نسبة الأشعة تحت الحمراء التي تنفذ إلى عمق 10 m أسفل سطح ماء بحيرة؟

Ⓐ صفر %　Ⓑ 1 %　Ⓒ 50 %　Ⓓ 100 %

١٤ أي الأشكال التالية تمثل العلاقة بين كمية الاشعاع الشمسي التى تخترق عدة أسطح مائية و زاوية ميل أشعة الشمس علي السطح؟



تأثير الإشعاع الشمسي علي التوازن البيئي في البيئات المائية

١٥ تزدهر النباتات المائية الخضراء عند امتصاصها للطول الموجي الخاص بـ ....
(أ) الأشعة تحت الحمراء
(ب) الضوء المرئي
(جـ) الأشعة فوق البنفسجية
(د) كل ما سبق

١٦ إذا بدأنا من قاع المحيط العميق وصعدنا نحو السطح فما هو الترتيب الصحيح للمناطق الضوئية التي سنمر بها ؟
(أ) المنطقة الشفقية ← المنطقة المظلمة ← المنطقة المضاءة
(ب) المنطقة المضاءة ← المنطقة الشفقية ← المنطقة المظلمة
(جـ) المنطقة المظلمة ← المنطقة المضاءة ← المنطقة الشفقية
(د) المنطقة المظلمة ← المنطقة الشفقية ← المنطقة المضاءة

١٧ المنطقة التي تصل إليها كمية كافية من الضوء في المسطحات المائية بما يدعم عملية التمثيل الضوئي تسمى بـ ....
(أ) المنطقة المعتدلة
(ب) المنطقة الشفقية
(جـ) المنطقة المضاءة
(د) المنطقة الحرارية

١٨ أين تزدهر الشعاب المرجانية بشكل خاص ؟
(أ) المياه العميقة الباردة
(ب) المياه الضحلة بين القطبين
(جـ) المياه الضحلة بالقرب من خط الاستواء
(د) المياه العكرة الغنية بالرواسب

١٩ في أي منطقة من محيطات العالم تتوقع أن يكون الفرق في درجات حرارة المياه السطحية بين الصيف والشتاء هو الأكبر ؟
(أ) المناطق الاستوائية
(ب) المناطق القطبية
(جـ) المناطق المعتدلة
(د) لا يوجد فرق يذكر

٢٠ المنطقة التي لا يصل إليها ضوء عند الأعماق السحيقة في مسطح مائي تعرف بـ ....
(أ) المنطقة المعتدلة
(ب) المنطقة الشفقية
(جـ) المنطقة المضاءة
(د) المنطقة المظلمة

٢١ كلما قلت زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الماء كلما ....
(أ) كانت المياه أكثر برودة
(ب) قلت كمية الضوء المنعكس
(جـ) قلت كفاءة عملية التمثيل الضوئي
(د) جميع ما سبق

٢٢ ما هو العامل الذى لا يعتبر من تأثيرات الإشعاع الشمسى على التوازن البيئي في البيئات المائية ؟
(أ) توزيع الكائنات البحرية وفقًا لاحتياجاتها من الضوء
(ب) توزيع الكائنات البحرية وفقًا لاحتياجاتها من درجات الحرارة
(جـ) اعتدال المناخ في مناطق معينة وتنوع الحياة البحرية بها
(د) وجود أنواع معينة من الأسماك مثل سمك القد في المناطق الاستوائية فقط

٢٣ أحد الطرق الغذائية التالية تمثل طريقة التغذية الأساسية للشعاب المرجانية في البيئات المائية هي ....
(أ) الافتراس
(ب) التكافل
(جـ) التطفل
(د) الترمم

٢٤ تعتمد الشعاب المرجانية بشكل أساسي في تغذيتها على ....
(أ) النباتات المائية
(ب) الأسماك الصغيرة
(جـ) الطحالب التكافلية
(د) التمثيل الضوئي

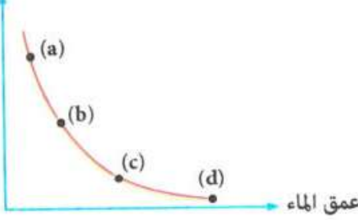
٢٥ كمية الإشعاع الشمسي التي تصل لسطح مياه البحار أقل مقارنة من كميتها خارج الغلاف الجوي يرجع ذلك إلى ....

أ) ظاهرة انكسار الضوء فقط
ب) ظاهرة تشتت الضوء فقط
ج) ظاهرة امتصاص الضوء
د) ظاهرتي انعكاس وتشتت الضوء معًا

٢٦ لماذا تعتبر المنطقة السطحية من أكثر المناطق إنتاجاً للأكسجين في البحار ؟

أ) لأنها أكثر المناطق برودة
ب) لأنها تحتوي على أكبر كمية من الضوء
ج) لأنها لا تتعرض للأشعة الفوق بنفسجية
د) لأنها غنية بثاني أكسيد الكربون

٢٧ الشكل المقابل يمثل شدة الإشعاع الشمسي عند أعماق مختلفة، في بيئة مائية تحتوي على شعاب مرجانية، فإن المنطقة التي يمكن أن تتواجد فيها الشعاب المرجانية بالشكل هي المنطقة ....



أ) (a)
ب) (b)
ج) (c)
د) (d)

٢٨ من الأسماك التي تفضل المعيشة في المياه الباردة بعيدًا عن خط الاستواء هي سمكة .... لأن المياه الباردة تحتوي على نسبة عالية من .... (على الترتيب)

أ) الباراكودا - النباتات المائية
ب) القد - الأكسجين المذاب
ج) البلطي - النباتات المائية
د) التونة - الأكسجين المذاب

٢٩ يسهم الإشعاع الشمسي في تشكيل التيارات المحيطية مثل تيار الخليج الذي يحمل المياه الدافئة من خط الإستواء إلى ....

أ) جنوب المحيط الأطلسي
ب) شمال المحيط الهندي
ج) شمال المحيط الأطلسي
د) جنوب المحيط الهندي

ثانيًا أسئلة المقال

٣٠ ما النتيجة المترتبة على:

(١) امتصاص الماء للألوان ذات الأطوال الموجية الطويلة مثل (الأحمر و البرتقالى) ؟
(٢) تشتيت الماء للألوان ذات الأطوال الموجية القصيرة مثل (الأزرق و البنفسجى) ؟

٣١ علل :

(١) تقل شدة الإضاءة للإشعاع الشمسى فى الأيام الغائمة مقارنة بالأيام المشمسة ؟
(٢) تكون درجة الحرارة أعلى فى المناطق الاستوائية مقارنة بالمناطق القطبية ؟

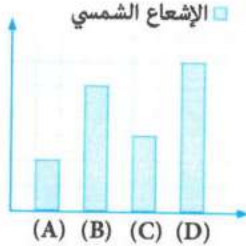
٣٢ ما العلاقة بين العمق الذي يخترقه الضوء، وتوزيع الكائنات الحية في البحار والمحيطات ؟ وضح ذلك بمثالين.

٣٣ بم تفسر : تقل شدة الإشعاع الشمسى كلما زاد العمق داخل الماء ؟

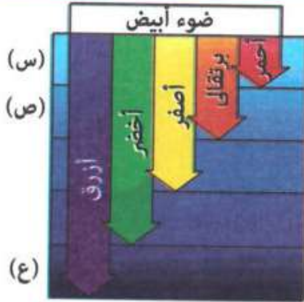
٣٤ علل : تحدث عملية البناء الضوئى بشكل رئيسي في الطبقات السطحية من المسطحات المائية ؟

٣٥ بم تفسر:
تزدهر الشعاب المرجانية في المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء ؟

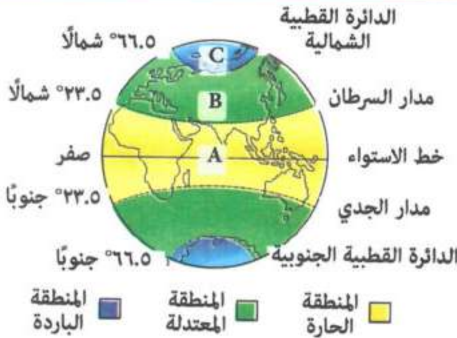
٣٦ الشكل المقابل يمثّل مخطط توزيع معدل الإشعاع الشمسي في أربع مناطق (A) ، (B)، (C)، (D).
أي من تلك المناطق تمثل القطب الشمالي ؟



٣٧ الرسم التوضيحي المقابل يُمثّل اختراق الضوء الأبيض لسطح الماء، ويوضح كيفية تَوزيع الألوان المختلفة (الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق) في الأعماق المختلفة (س، ص، ع) اعطى تفسيرًا للعبارتين التاليتين .
(١) يتركز أعلى معدل للبناء الضوئى في النطاق العلوى (س) ؟
(٢) قلة الكائنات الحية فى النطاقات العميقة مثل النطاق (ع) ؟



٣٨ الشكل المقابل يوضح تقسيم الأرض إلى ثلاث مناطق مناخية رئيسية.
ادرسه جيدًا، ثم أجب :
(١) اذكر مثال لنوعين من الأسماك تعيش في المنطقة (A) ؟
(٢) اذكر نوع أسماك يفضل العيش في المنطقة (C) ؟
(٣) أي المناطق الثلاث تعيش فيها الشعاب المرجانية ؟



٣٩ ماذا يحدث فى الحالات التالية ؟
(١) اذا انخفضت درجة حرارة المياه فى البيئة المائية الاستوائية التى تعيش فيها سمك الباراكودا ؟
(٢) لو توقفت التيارات المحيطية عن نقل العناصر الغذائية إلى بعض المناطق ؟

٤٠ علل :
يُعد الإشعاع الشمسي عاملًا حيويًا في الحفاظ على التوازن البيئي في البيئة المائية ؟

٤١ قارن بين سمكة التونة وسمكة القد.
من حيث : - طبيعة المياه - أماكن تواجدها

الوحدة 1

الدرس التاسع

تأثير الضغط المائي على الكائنات الحية

ضغط سائل عند نقطة في باطنه

الضغط الكلي عند نقطة في باطن سائل



تأثير الضغط على التكيفات البيولوجية للكائنات المائية

• **الموائع**

هي مواد قابلة للانسياب، ولا تتخذ شكلًا ثابتًا، بل تتخذ شكل الإناء الحاوي لها .

- **أنواع الموائع :** يوجد نوعان من الموائع هما :

1 الموائع السائلة.   2 الموائع الغازية.

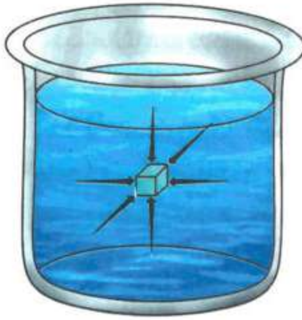
- ويمكن التمييز بينهما في الجدول التالي:

	الموائع السائلة	الموائع الغازية
تغير الحجم	لها حجم معين	تشغل أي حيز توجد فيه، وتأخذ شكله
القابلية للانسياب	قابلة للانسياب	قابلة للانسياب
القابلية للانضغاط	غير قابلة للانضغاط	قابلة للانضغاط

الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن

- **الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن:**

- يوجد للسائل ضغطا عند أي نقطة في باطنه يعادل "وزن عمود السائل الذي يعلو تلك النقطة والمؤثر على وحدة المساحات حول تلك النقطة".
- وإذا وجد جسم عند تلك النقطة فإنه يتأثر بقوة (نتيجة ضغط هذا السائل) وتكون عمودية على سطحه، وتعرف بالقوة الضاغطة.


القوى الضاغطة على جسم في بطن سائل

- تحسب القوة الضاغطة على جسم نتيجة وجوده في باطن السائل من العلاقة :

$$F = P \times A$$

- F (N): القوة المؤثرة عموديًا على النقطة
- P (N/m^2): الضغط عند نقطة
- A (m^2): مساحة السطح المعرضة للضغط

F
P × A

ووحدة قياسها "النيوتن N"

مثال ❶

حوض أسماك مساحة قاعدته $1000\ cm^2$ يحتوي على ماء وزنه $4000\ N$، فما مقدار ضغط الماء عند نقطة تقع عند قاعدة الحوض؟

الإجابة

$$P_{سائل} = \frac{F}{A} = \frac{4000}{1000 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^4\ N/m^2$$

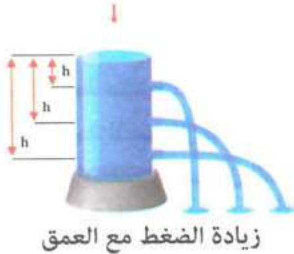
الضغط المائي

هو الضغط الذي يؤثر به الماء عند أي نقطة تحت سطح الماء.

- يزداد الضغط المائي (السائل) بزيادة:

(١) **العمق (h) من سطح السائل**، نظرًا لزيادة وزن المياه المؤثر على وحدة المساحات عند تلك النقطة

(٢) **كثافة المياه (ρ)**، حيث أن ضغط الماء عند عمق معين في:
ماء البحر (أعلى كثافة) أكبر من ضغطه في ماء بحيرة ماء عذب (أقل كثافة) عند نفس العمق، لأن نسبة الأملاح والعوالق به أقل.



زيادة الضغط مع العمق



- عند سطح البحر يكون ضغط السائل ($P_{سائل}$) مساويًا للضغط الجوي (P_a).
- قيمة الضغط الجوي المعتاد عند 0^oC يساوي 1 ضغط جوي (1 atm) وهو ما يعادل ($1.013 \times 10^5\ N/m^2$)
- يزداد ضغط الماء تقريبا بنحو 1 ضغط جوي واحد لكل ١٠ أمتار أسفل سطح الماء.

* **مثال :** على عمق ١٠٠ متر، سيكون الضغط الذي يسببه الماء حوالي ١٠ أمثال الضغط الجوي.

وبالتالي يكون الضغط الكلي عند هذا العمق يعادل ١١ مرة قدر الضغط الجوي.

حيث يكون الضغط الكلى المؤثر عند النقطة : $P_{كلي} = P_a + P_{ماء}$

- في أعماق البحار، يكون الضغط لا يمكن تصوره، ومع ذلك فإن العديد من الكائنات البحرية تستطيع التكيف مع ارتفاع ضغط المياه.

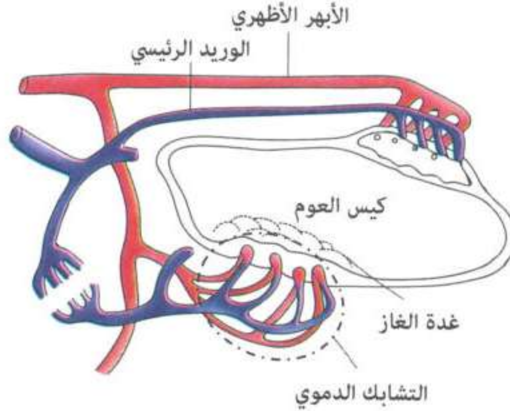
ملحوظات

$$P_{ماء} = \frac{(h)\ العمق}{10} \times P_a$$

$$\therefore P = \left(\frac{(h)\ العمق}{10} + 1\right) P_a$$

تأثير الضغط على التكيفات البيولوجية للكائنات البحرية

1 المثانة الهوائية (كيس العوم)



تختلف الكائنات البحرية في امتلاكها المثانة الهوائية حسب الضغط الواقع عليها كما يلي:

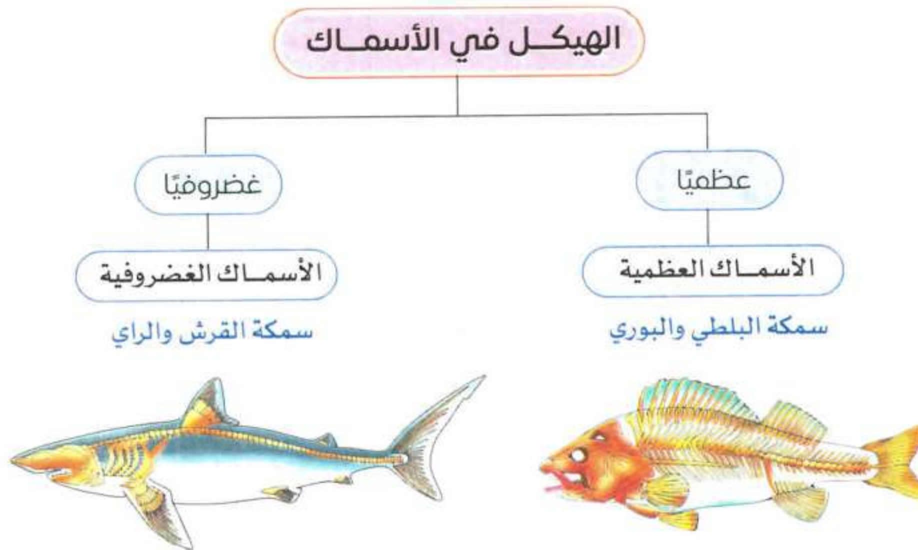
	أماكن تواجدها	الضغط الواقع عليها	التكيفات الخاصة بالضغط
الكائنات السطحية	هي الكائنات التي تعيش بالقرب من سطح الماء	تواجه ضغطًا مائيًا منخفضًا نسبيًا	تكون بنيتها الجسدية أقل قوة مقارنة بالكائنات التي تعيش في الأعماق.
الكائنات في الأعماق المتوسطة	هي الكائنات التي تعيش في أعماق أكبر من 200 متر إلى 1000 متر.	تتعرض لضغط مائي متزايد	- تكون أكثر تخصصًا للتعامل مع الضغط المتزايد، حيث: تمتلك بعض الأسماك مثانات سباحة مملوءة بالغاز تساعدها على: (أ) التحكم في طفوها، والتوازن في الماء، مثال البلطي. (ب) الانتقال بين الأعماق المختلفة خلال هجرتها بين البحار، والأنهار مثل السلمون.

الكائنات في الأعماق السحيقة	هي الكائنات التي تعيش في أعماق كبيرة (أكبر من 2000 متر).	تتعرض لضغط مائي شديد جدا	- تتميز الكائنات التي تعيش في هذه البيئات غالبا بأنها: ذات هياكل جسدية مدمجة، ومكونات بروتينية، وسوائل داخلية تتحمل الضغط العالي. لا تمتلك مثانات غازية لضمان عدم تعرضها للانهيار تحت هذا الضغط مثل سمكة الراي (حيث تزيد من كثافة أجسامها لتتحمل الضغط العالي). أو تمتلك مثانة تحتوي على سوائل بدلًا من الغازات، وتعتمد على الكبد الكبير الغني بالزيوت؛ لزيادة طفوها، والتحكم في العمق.

- دور المثانة الهوائية في التحكم في طفو، وتوازن بعض الأسماك في الماء:

2 الهيكل العظمي، والغضروفي

- تمتلك بعض الأسماك هيكلا قد يكون غضروفيًا أو عظميًا:

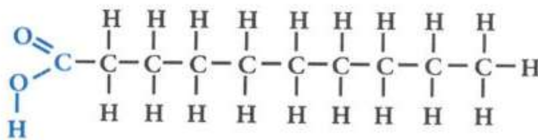


	الهيكل العظمي	الهيكل الغضروفي
التصنيف	الأسماك العظمية (Osteichthyes أو Bony fish)	الأسماك الغضروفية (Chondrichthyes أو Cartilaginous fish)
مثـــال	البلطي، والبوري	أسماك القرش والراي
طبيعة الهيكـل	هيكل عظمي مصنوع من العظام.	هيكل غضروفي بدلًا من الهيكل العظمي (الغضروف هو نسيج أكثر مرونة، وأخف وزنًا مقارنة بالعظام).
الأهمـــية	يوفر: • دعمًا قويا لجسم السمكة. • ثباتاً للجسم تحت ضغوط مختلفة مثل حركة المياه أو ضغط الماء.	يمنح الأسماك الغضروفية مرونة تميزها عن الأسماك العظمية.

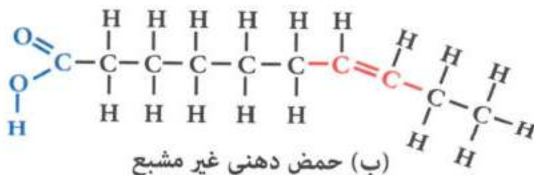
3 الأغشية الخلوية

- تمتلك أسماك أعماق البحار تكيفات فريدة في أغشية خلاياها لتتحمل الضغط الهائل في الأعماق السحيقة.

- وتحقق ذلك من خلال زيادة مستويات الأحماض الدهنية غير المشبعة في تركيب أغشية خلاياها، حيث تساعد هذه الاحماض الدهنية في الحفاظ على سيولة الأغشية واستقرارها تحت الضغط، مما يمنع تلف الخلايا.

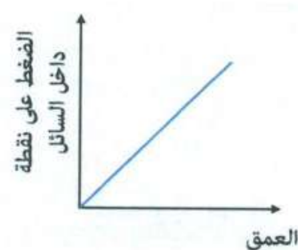


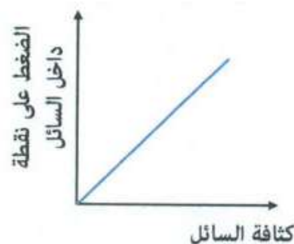
(أ) حمض دهني مشبع



(ب) حمض دهني غير مشبع

علاقات بيانية





أداء ذاتي ١



1) الشكل المقابل يوضح حركة مجموعة من الأسماك في خط أفقي تحت سطح الماء، أي هذه الأسماك تقع تحت أعلي ضغط للماء ؟

ⓐ 1 ⓑ 2
ⓒ 3 ⓓ 4

2) عند هبوط غواص إلى قاع الخليج العربي على عمق 80 م فإنه يتعرض لضغط قدره .... ضغط جوي.

ⓐ 80 ⓑ 8 ⓒ 9 ⓓ 7





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الضغط عند نقطة في باطن سائل

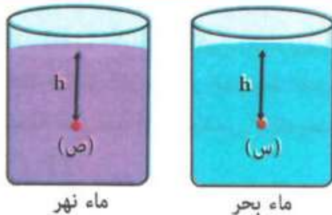
١ الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن متجانس على عمق h من سطح السائل يتوقف على ....

Ⓐ الكتلة الكلية للسائل
Ⓑ وزن السائل
Ⓒ كثافة السائل
Ⓓ جميع ما سبق

٢ يتوقف الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن و متجانس علي كلٍ مما يأتي ماعدا ....

Ⓐ عمق النقطة
Ⓑ عجلة الجاذبية الأرضية
Ⓒ مساحة سطح السائل
Ⓓ كثافة السائل

٣ ادرس الشكلين المقابلين جيدًا



Ⓐ الضغط عند النقطة (س) أكبر منه عند النقطة (ص)
Ⓑ الضغط عند النقطة (ص) أكبر منه عند النقطة (س)
Ⓒ الضغط عند النقطتين (س) و (ص) متساوي
Ⓓ لا توجد علاقة بين الماء والضغط

٤ تؤثر قوة مقدارها 50 N بشكل عمودي على سطح مساحته $0.2\ m^2$ ، فهذا يعني أن مقدار الضغط الذي تؤثر به القوة على هذا السطح يساوي ....

Ⓐ 100 Pa
Ⓑ 200 Pa
Ⓒ 250 Pa
Ⓓ 300 Pa

٥ غواص محترف يرغب في الوصول إلى عمق معين حيث يصبح الضغط الكلي المؤثر عليه ٤.٥ ضعف الضغط الجوي ، فما هو العمق المطلوب

Ⓐ 35 متر
Ⓑ 45 متر
Ⓒ 55 متر
Ⓓ 65 متر

٦ لماذا يُنصح الغواصون بعدم حبس أنفاسهم أثناء الصعود إلى السطح؟

Ⓐ لتجنب زيادة الضغط الخارجي على الرئتين
Ⓑ لأن الهواء يتمدد في الرئتين بسبب انخفاض الضغط المحيط، مما قد يسبب انفجارها
Ⓒ للحفاظ على مستوى الأكسجين في الدم
Ⓓ لتجنب الشعور بالبرد عند السطح

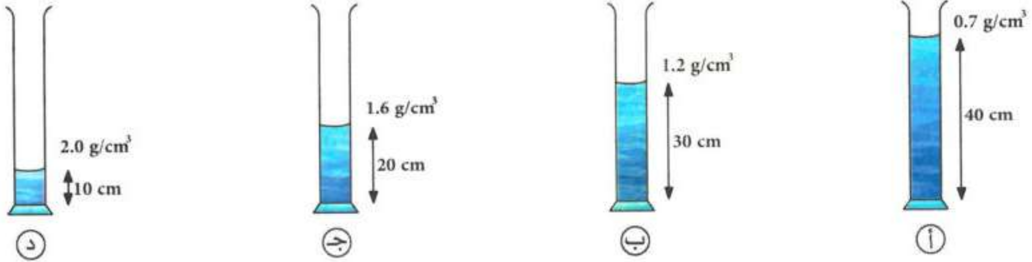
٧ إذا كان الضغط الكلي الذي تتعرض له غواصة هو $11.13 \times 10^5\ N/m^2$ ، علمًا بأن الضغط الجوي هو $1.013 \times 10^5\ N/m^2$، فما هو العمق التقريبي للغواصة؟

Ⓐ 11 مترًا
Ⓑ 90 مترًا
Ⓒ 100 متر
Ⓓ 110 أمتار

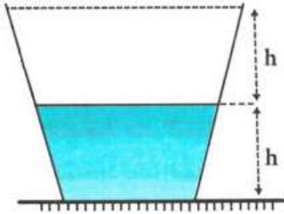
٨ غواصة تحت الماء تريد الطفو للسطح، ما الإجراء الصحيح الذي يجب اتخاذه؟

Ⓐ ضخ المزيد من الماء إلى خزانات التوازن
Ⓑ طرد الماء من خزانات التوازن وإدخال الهواء
Ⓒ زيادة سرعة المحركات فقط
Ⓓ إغلاق جميع الفتحات

٩ الاشكال التالية توضح أربعة سوائل مختلفة في أسطوانات قياس متماثلة، مُدون على كل منها ارتفاعات السوائل وكثافاتها، فإن الشكل الذي يحتوي على سائل يؤثر بأكبر قوة ضاغطة على قاعدة أسطوانة القياس الخاصة هو ....



١٠ إناء مخروطي الشكل ارتفاعه 2h، صُبَّ فيه سائل متجانس (X) كثافته 2ρ، وارتفاعه h يؤثر بضغط مقداره P عند نقطة تقع عند قاعدة الإناء. إذا أُكمِل الإناء بنفس السائل، حتى امتلأ الإناء تمامًا، فإن مقدار الضغط الذي يؤثر به السائل عند نقطة تقع عند قاعدة نفس الإناء يصبح ....



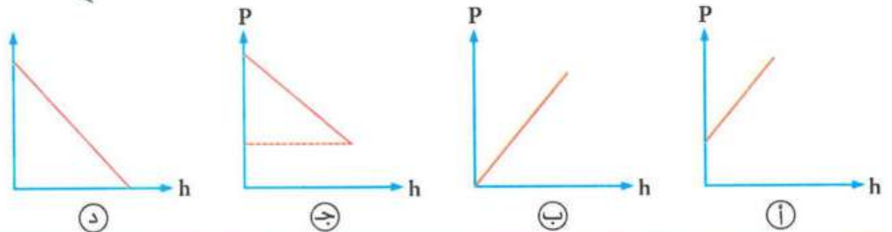
Ⓐ 2P
Ⓑ 3P
Ⓒ 1.5P
Ⓓ 2.4P

١١ في مدينة جبلية على ارتفاع 3000 متر، حيث الضغط الجوي 70,000 Pa، غواص ينزل إلى عمق 20 متر في بحيرة، ما الضغط الكلي المؤثر عليه؟

Ⓐ 210.000pa
Ⓑ 256.000pa
Ⓒ 246.000pa
Ⓓ 236.000pa

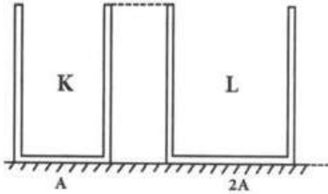
١٢ أى الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين الضغط الكلي (P) المؤثر على جسم السمكة و البعد (h) بين سطح الماء وجسم السمكة، وذلك أثناء صعود السمكة تدريجيًا إلي سطح الماء؟





١٣ مقدار القوة الضاغطة التي يؤثر بها سائل على جسم يستقر بداخله تتوقف على كل مما يلي <u>ماعدا</u> ....

Ⓐ كثافة السائل
Ⓑ حجم السائل
Ⓒ بُعد الجسم عن سطح السائل
Ⓓ مساحة سطح الجسم



١٤ إناءان أسطوانيان (K)،(L) مساحتا قاعدتيهما A ، 2A على الترتيب، سُكِبت كمية معينة من سائل في الإناء (K)، فكان الضغط الذي يؤثر به سائل عند نقطة تقع عند قاعدة الإناء (K) يساوي P_K والقوة الضاغطة للسائل على قاع الإناء تساوي F_K ، وإذا سُكِبت نفس الكمية من نفس السائل في الإناء (L)، كان الضغط الذي يؤثر به السائل عند نقطة تقع عند قاعدة الإناء (L) تساوي P_L ، والقوة الضاغطة على قاعدة الإناء تساوي F_L ، فأي الخيارات التالية يكون صحيحًا؟

أ	$P_K > P_L$	$F_K > F_L$
ب	$P_K > P_L$	$F_K = F_L$
ج	$P_K = P_L$	$F_K = F_L$
د	$P_L > P_K$	$F_L > F_K$

١٥ غواصة بها نافذة دائرية من أعلي تستقر علي عمق h من سطح ماء بحر، بحيث يؤثر الماء علي نافذتها بضغط مقداره P وقوة ضاغطة مقدارها F ، إذا زاد عمق الغواصة أسفل سطح البحر بمقدار h فإن مقدار كل من الضغط و القوة الضاغطة المؤثرين علي نافذة الغواصة يصبحا .... (بفرض عدم تغير كثافة الماء)

أ 2F ، 2P ب F ، 2P ج 2F ، P د 4F ، 4P

١٦ تم تصميم نافذة دائرية في غواصة لتتحمل قوة ضاغطة أقصاها 1.53×10^6 N ، إذا استقرت الغواصة على عمق 200 متر أسفل سطح مياه بحيرة عذبة، فما هو أكبر نصف قطر ممكن للنافذة ؟
(علمًا بأن الضغط الجوي $P_a = 10^5 N/m^2$).

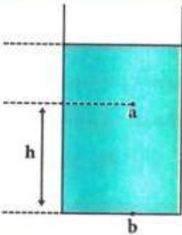
أ 0.5 متر ب 1.0 متر ج 0.25 متر د 0.57 متر

١٧ عند أي عمق في النهر يكون الضغط المائي وحده مساويًا لـ 4 أمثال الضغط الجوي المعتاد؟

أ 10m ب 30m ج 40m د 50m

١٨ تخيل أنبوبًا على شكل حرف U يحتوي على سائلين لا يمتزجان، في الذراع الأيمن يوجد ماء مالح من البحر، وفي الذراع الأيسر يوجد ماء عذب من بحيرة، إذا كان ارتفاع عمود الماء المالح 10 سم لكي يتزن السائلان يجب أن يكون ارتفاع عمود الماء العذب:

أ 10 سم بالضبط ب أقل من 10 سم ج أكبر من 10 سم د لا يمكن تحديد ذلك

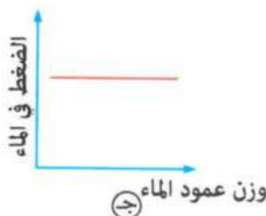


١٩ سائل كثافته ρ وضع في إناء كما بالشكل، إذا كان مقدار ضغط السائل عند النقطة (b) يساوي خمسة أمثال مقدار ضغطه عند النقطة (a).
فإن ارتفاع السائل داخل الإناء يساوي ....

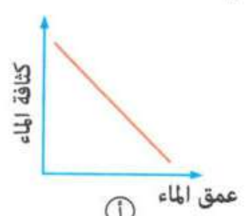
أ $\frac{5}{4}h$ ب $\frac{3}{2}h$ ج $\frac{5}{2}h$ د $\frac{4}{3}h$

٢٠ أي العلاقات البيانية التالية صحيحة؟



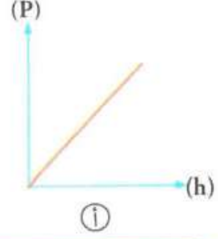




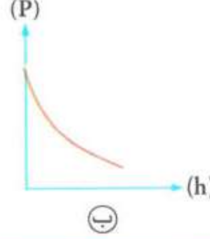


٢١ تُركت كتلة معدنية صغيرة (m) لتسقط رأسيًا من أعلى سطح سائل موضوع داخل إناء حتى استقرت عند قاعدة الإناء كما هو موضح بالشكل. فأي الأشكال البيانية التالية يمثّل العلاقة بين مقدار الضغط (P) الذي يؤثر به السائل على سطح الكتلة (m)، وذلك أثناء سقوطها تدريجيًا داخل السائل، والبُعد (h) بين سطح الكتلة وسطح السائل؟

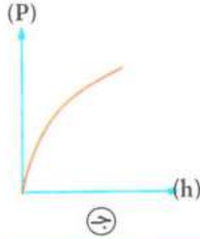




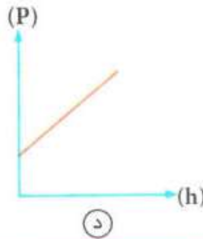
ⓐ



ⓑ



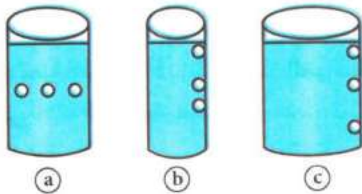
ⓙ



ⓓ

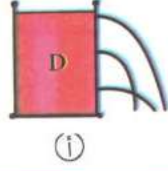
٢٢ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح ضغط السائل عند نقاط مختلفة لثلاث من الخزانات تم ثقبها (علمًا بأن جميع الثقوب لها نفس الحجم):

اختر أي العبارات التالية تصف الشكل بطريقة صحيحة؟

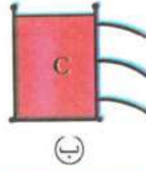


(أ) أبعد اندفاع للماء في الحالة (a) يكون من الثقب الأوسط
(ب) أبعد اندفاع للماء في الحالة (b) يكون من الثقب العلوي
(ج) أبعد اندفاع للماء في الحالة (c) يكون من الثقب السفلي
(د) اندفاع الماء من الثقب العلوي لـ (a) أبعد منه عند الثقب الأوسط لـ (c)

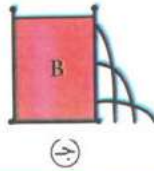
٢٣ أي الأشكال التالية صحيحة في التعبير عن علاقة الضغط بالعمق في الماء؟



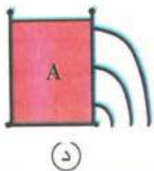
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

٢٤ لوح مستطيل أبعاده $2m \times 3m$ مغمور أفقيًا على عمق 5 أمتار في الماء، ما القوة الكلية المؤثرة عليه من أسفل؟
(الضغط الجوي = 101,325 pa)

(أ) 911,93 N (ب) 901,950 N (ج) 607,950 N (د) 294,000 N

٢٥ إذا كان مقدار الضغط الذي يؤثر به سائل عند نقطة تقع على عمق 5 m من سطحه يساوي $5 \times 10^4 P_a$، فإن مقدار الضغط الكلي المؤثر عند تلك النقطة يساوي ....

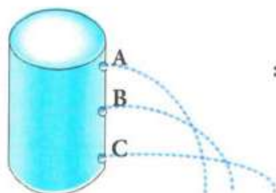
(أ) $10^5 N/m^2$ (ب) $1.5 \times 10^5 N/m^2$ (ج) $5 \times 10^4 N/m^2$ (د) $5 \times 10^5 N/m^2$

٢٦ غواص يهبط إلى عمق 30 m أسفل سطح ماء نهر، علمًا بأن الضغط الجوي عند مستوى سطح النهر يساوي 101325 باسكال، ما قيمة الضغط الكلي المؤثر على جسم الغواص؟

(أ) 395325 باسكال (ب) 405300 باسكال (ج) 201325 باسكال (د) 101325 باسكال

٢٧ الهدف الرئيسي من ارتداء بذلة غطس عند الغوص إلى أعماق كبيرة أسفل سطح الماء هو ....

(أ) تحمل الضغط المائي المرتفع في الاعماق
(ب) تحمل الظلام الدامس في الأعماق
(ج) العوم مسافات كبيرة
(د) تحمل الارتفاع في درجة حرارة الماء



٢٨ تم حفر ثقوب صغيرة ومتماثلة عند النقاط (A) ، (B) ، (C) عبر برميل أسطواني الشكل مملوء تمامًا بالماء، فإن تفسير اختلاف المسافات التي يقطعها الماء المندفع من الثقوب الثلاثة :

1 - بزيادة العمق يزداد الضغط
2 - بزيادة الكثافة يزداد الضغط
3 - بزيادة الضغط الجوي تزداد سرعة تدفق السائل

أي التفسيرات السابقة صحيحة ؟

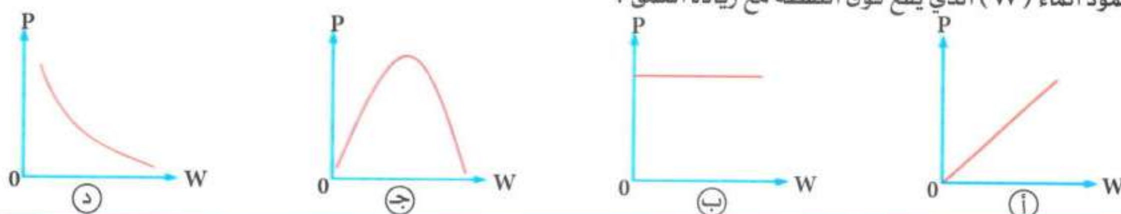
Ⓐ (1) فقط Ⓑ (2 ، 1) Ⓒ (3 ، 2) Ⓓ (3 ، 2 ، 1)

٢٩ حطام قارب غارق مساحة سطحه $12\ m^2$ يوجد على عمق $15\ m$ من سطح ماء النهر، فإن قيمة القوة التي تؤثر بها الماء على حطام القارب تساوي .... (علمًا بأن الضغط الجوي $P_a = 1.013 \times 10^5\ N/m^2$)

Ⓐ 1675260 N Ⓑ 150675 N Ⓒ 1255625 N Ⓓ 1823400 N

تأثير الضغط على التكيفات البيولوجوية للكائنات البحرية

٣٠ أي الاشكال التالية يوضح بشكل صحيح العلاقة بين مقدار الضغط (P) الذي يؤثر به ماء البحر عند نقطة تقع بداخله، ووزن عمود الماء (W) الذي يقع فوق النقطة مع زيادة العمق ؟



٣١ أي من مجموعات الأسماك التالية لا تمتلك مثانة سباحة بشكل عام ؟

Ⓐ الأسماك العظمية Ⓑ أسماك المياه العذبة Ⓒ الأسماك الغضروفية Ⓓ أسماك الشعاب المرجانية

٣٢ ما هي الميزة التطورية الأساسية التي يوفرها الهيكل الغضروفي لأسماك القرش مقارنة بالهيكل العظمي لأسماك السلمون، خاصة في سياق بيئتها ؟

Ⓐ يوفر حماية أكبر من المفترسات
Ⓑ أكثر كثافة مما يساعد على الغوص السريع
Ⓒ أقل وزنًا وأكثر مرونة مما يوفر الطاقة أثناء السباحة
Ⓓ يسمح بتخزين كميات أكبر من الغازات

٣٣ ما الذي يميز الهيكل الداخلي لسمكة القرش عن الهيكل الداخلي لسمكة البلطي ؟

Ⓐ أثقل وزنًا Ⓑ أكثر مرونة Ⓒ ثابت تحت ضغوط مختلفة Ⓓ أكثر عرضة للكسر

٣٤ ما هو التكيف الرئيسي الذي يساعد أسماك الأعماق السحيقة على تحمل الضغط العالي ؟

Ⓐ وجود مثانة سباحة كبيرة
Ⓑ وجود عظام قوية
Ⓒ وجود هياكل غضروفية
Ⓓ وجود كميات ضئيلة جداً من الدهون

٣٥ يعمل كل من .... و .... على منح الكائنات البحرية مرونة لتتحمل تأثير الضغط المائي الواقع عليها عند الأعماق الكبيرة.

Ⓐ البروتينات الدهنية في الأغشية الخلوية، والهيكل الغضروفي
Ⓑ البروتينات الدهنية في الأغشية الخلوية، والهيكل العظمي
Ⓒ مثانة تحتوي على غاز والكبد الكبير الغني بالزيوت
Ⓓ مثانة تحتوي على سائل والكبد الكبير الغني بالزيوت

٣٦ تتميز الأسماك السطحية بمثانة سباحة تحتوي على ....

Ⓐ ماء Ⓑ غاز Ⓒ دهون Ⓓ سوائل

٣٧ يمكن أن تتواجد البروتينات الدهنية في الأسماك التي تعيش على عمق ....

ⓐ 10 متر ⓑ 150 متر ⓒ 1700 متر ⓓ 2300 متر

٣٨ على المستوى الخلوي، ما هي الوظيفة الأساسية للبروتينات الدهنية (Lipoproteins) في أغشية خلايا الكائنات البحرية التي تتعرض لضغط عالٍ ؟

(أ) زيادة صلابة الغشاء الخلوي لمنع تمزقه
(ب) إنتاج الطاقة اللازمة لمقاومة الضغط
(ج) عكس الضغط الخارجي بقوة داخلية مساوية له
(د) الحفاظ على مرونة وسيولة الغشاء لمنع تصلبه وضمان استمرار وظائفه

٣٩ لماذا لا توجد مثانة سباحة في معظم أسماك أعماق البحار ؟

(أ) لأنها قد تتسبب في زيادة وزن السمكة
(ب) لأنها قد تنفجر بسبب الضغط المرتفع
(ج) لأنها تسبب مشاكل في الرؤية
(د) جميع ما سبق

٤٠ ما هي إحدي التكيفات الرئيسية للكائنات الحية التي تعيش في الأعماق السحيقة على عمق أكثر من 2000 m لمواجهة ضغط الماء المرتفع ؟

(أ) امتلاك مثانة هوائية كبيرة للتحكم في العمق
(ب) امتلاك أجسام صلبة متحجرة
(ج) امتلاك أجسام هلامية ومرنة تتكون من بروتينات وسوائل داخلية
(د) عدم احتواء أجسامها على زيوت أو دهون

٤١ بعض الأسماك لديها طرق للتكيف مع الضغط المائي المتواجد في الأعماق المتوسطة مثل ....

(أ) مثانة من الغاز (ب) كبد غني بالزيوت (ج) مثانة من السوائل (د) هيكل جسدي مدمج

٤٢ أي من الكائنات التالية تتكيف بشكل أفضل مع الضغط العالي في أعماق المحيطات ؟

(أ) الأسماك العظمية (ب) الثدييات البحرية (ج) الأسماك الغضروفية (مثل القروش) (د) العوالق النباتية

٤٣ ما هو الفرق بين الهيكل العظمي و الهيكل الغضروفي من حيث تكوينهما ومقاومتهما للضغط المائي للأسماك البحرية ؟

(أ) الهيكل العظمي يتكون من عظام أقوى وأقل مرونة ويتكون الهيكل الغضروفي من غضاريف أخف وأكثر مرونة
(ب) الهيكل العظمي موجود فقط في الأسماك السطحية والهيكل الغضروفي موجود في أسماك الأعماق
(ج) الهيكل العظمي يساعد على الطفو بينما الهيكل الغضروفي يساعد على الغوص
(د) الهيكل العظمي يتأثر بالضغط العالي بينما الهيكل الغضروفي لا يتأثر إطلاقًا

٤٤ أسماك البلطي تتكيف مع الضغط المائي من خلال وجود ....

(أ) هيكل عظمي ومثانة تحتوي على سائل
(ب) هيكل غضروفي ومثانة تحتوي على سائل
(ج) هيكل عظمي ومثانة مملوءة بغاز
(د) هيكل غضروفي ومثانة مملوءة بغاز

٤٥ كيف يؤثر الضغط المائي على حجم مثانة السباحة في الأسماك ؟

(أ) يزيد حجمها (ب) يقلل حجمها (ج) لا يؤثر على حجمها (د) يجعلها تتحول إلى دهون

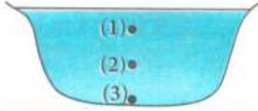
ثانيًا أسئلة المقال

٤٦ ما العوامل التي يتوقف عليها ضغط السائل عند نقطة تقع في باطنه ؟

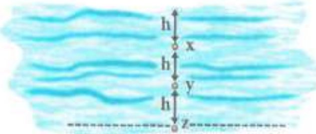
٤٧ **لماذا** يتم اتخاذ مستوى سطح البحر كمرجع أساسي لقياس الارتفاعات حول الكرة الأرضية ؟

٤٨ **علل:** يزداد الضغط المائي عند نقطة في باطنه بزيادة البعد بين النقطة وسطح الماء ؟

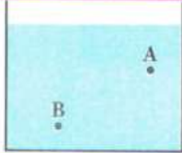
٤٩ يوضح الشكل ثلاث نقاط (1) و (2) و (3) على أعماق مختلفة تحت سطح الماء،
رتب الضغط المؤثر عند كل نقطة من الأقل ضغطًا إلى الأعلى ضغطًا.



٥٠ يوضح الشكل ثلاث نقاط (X) و (Y) و (Z) على أعماق مختلفة تحت سطح بحيرة كما هو موضح، إذا علمت أن ضغط الماء المؤثر عند النقطة (X) يساوي 1 بار،
فما قيمة الضغط الكلي عند كل من: **أولًا:** النقطة (Y) **ثانيًا:** النقطة (Z)
(علمًا بأن: الضغط الجوي عند سطح البحيرة يساوي تقريبا 1 بار)



٥١ ادرس الشكل المقابل ثم أجب، يوضح الشكل مخطط لبحيرة حيث عمق النقطة (A) 20 متر من سطح البحيرة والمسافة بين النقطتين (A و B) 30 متر،
احسب الضغط عند النقطتين (A و B).



٥٢ **اكتب** المصطلح العلمي الدال على كل مما يأتي:
(١) مواد قابلة للانسياب ولا تتخذ شكلًا ثابتًا، بل تتخذ شكل الإناء الحاوي لها.
(٢) يُقدر بوزن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات المحيطة بنقطة ما داخل السائل وارتفاعه هو البعد الرأسي بين تلك النقطة وسطح السائل.

٥٣ **احسب** عمق نقطة اسفل سطح بحيرة، إذا علمت أن ضغط السائل عندها يساوي 5 بار.
(علمًا بأن الضغط الجوي = 1 بار)

٥٤ **ما النتيجة** المترتبة **على:**
(١) امتلاك بعض الأسماك في الأعماق المتوسطة لمثانات سباحة مملوءة بالهواء.
(٢) احتواء الأغشية الخلوية لكائنات الأعماق على بروتينات دهنية.

٥٥ **اشرح** باختصار شديد كيف يؤثر الضغط على الكائنات الحية على المستويين العضوي (Organismal) والخلوي (Cellular).

٥٦ **ماذا يحدث:** إذا امتلكت أسماك الأعماق السحيقة مثانة غازية ؟

٥٧ **قارن** بين الكائنات السطحية وكائنات الأعماق السحيقة من حيث التكيفات الجسدية التي تمكنها من العيش في البيئات المختلفة.

٥٨ **علل:** امتلاك سمكة الراى لكبد كبير مملوء بالزيت ؟

٥٩ **بم تفسر:** سمكة الراي أكثر مرونة مقارنة بسمكة البلطي ؟

٦٠ **قارن** بين الأسماك العظمية والأسماك الغضروفية، من حيث:
- نوع الهيكل - الوزن - المرونة - أمثلة

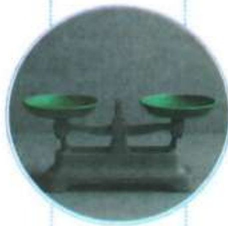
الوحدة 1

الدرس العاشر

التوازن البيئي، ودور الإنسان في استدامة الحياة المائية

مفهوم التوازن البيئـي

دور الإنسان فى المحافظة علـى النظـم البيئيـة



أهمية التوازن البيئي فـي النظـم المائـية

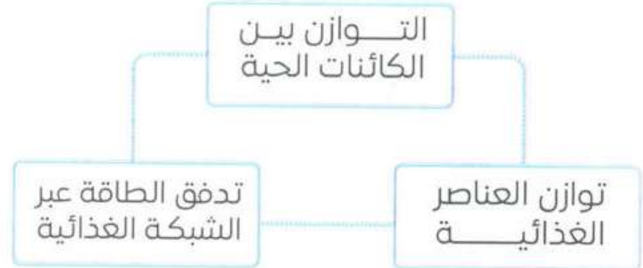
تأثيـر الأنشطـة البشريـة علـى الحيـاة المائـيـة

• التوازن البيئي

حالة من الاستقرار الديناميكي الذي يحدث عندما تتفاعل الكائنات الحية في النظام البيئي مع المكونات غير الحية بطريقة تحفظ استمرارية الحياة.

أهمية التوازن البيئي في النظم المائية

- يتضمن التوازن البيئي في النظم المائية الحفاظ على :





1 توازن العناصر الغذائية

في الأنظمة المائية، مثل البحيرات، والأنهار، يجب الحفاظ على التوازن في كمية العناصر الغذائية مثل **النيتروجين والفوسفور**، حيث أن :

- هذه العناصر مهمة لنمو **النباتات، والطحالب** والتي تعد جزءًا أساسيًا من السلسلة الغذائية.
- زيادة كمية هذه العناصر عن الحد الطبيعي، قد يؤدي إلى نمو غير طبيعي للطحالب.



زيادة أو نقص العناصر الغذائية بشكل كبير في النظام المائي يُحدث خلل في النظام البيئي المائي

2 التوازن بين الكائنات الحية

- **في الأنظمة المائية :** يتفاعل كل نوع من الكائنات الحية في النظام المائي مع غيره، سواء كفرائس أو مفترسات، هذا التفاعل يساعد في الحفاظ على توازن النظام البيئي المائي.
- وجود الكائنات المفترسة، مثل الأسماك المفترسة في النظام البيئي المائي، يساهم في الحفاظ على توازن أعداد الفرائس من الأسماك الصغيرة، والكائنات الأخرى.

مثال لبيئة مائية

- في بيئة بحرية تحتوي على أنواع مختلفة من الأسماك (مفترسات - فرائس) نلاحظ ما يلي :

قلة أعداد الأسماك المفترسة (المفترسات) بسبب الصيد المفرط يؤدي إلي زيادة أعداد الأسماك الصغيرة بشكل مُفرط.

- **زيادة أعداد الأسماك الصغيرة (الفرائس) يؤدي إلى :**

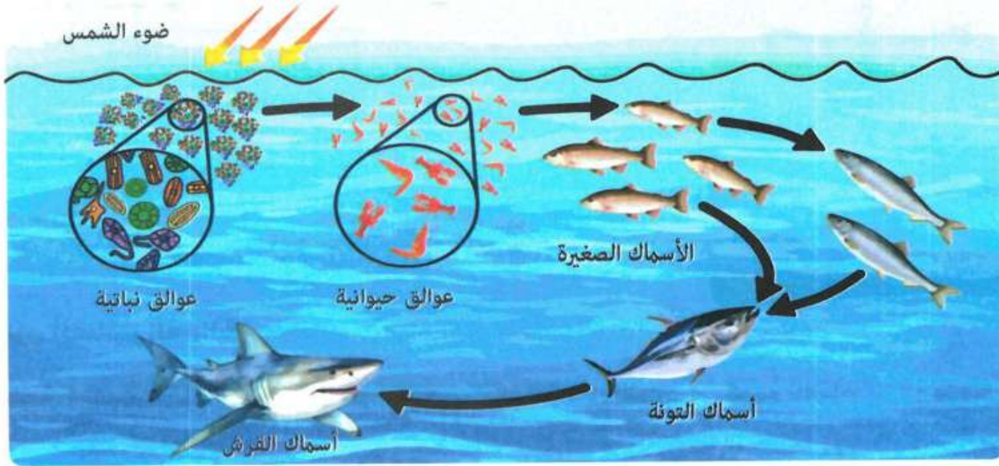
(أ) استهلاك الموارد الغذائية بشكل غير متوازن.   (ب) حدوث اضطراب في النظام البيئي.

3 تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية

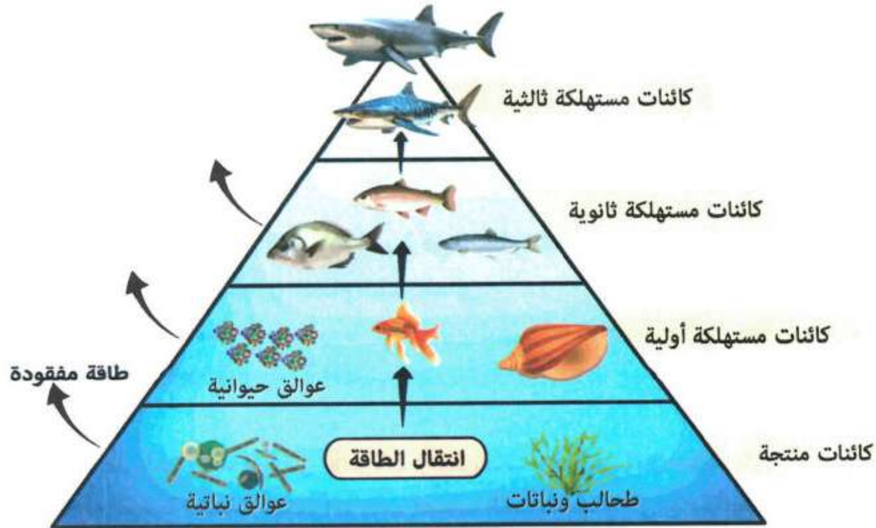
- **تدفق الطاقة في النظام البيئي المائي:**

- يبدأ تدفق الطاقة من الكائنات المنتجة (الطحالب، والنباتات) التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي، إلى الكائنات المستهلكة (الأسماك آكلة العشب، والمفترسة).
- هذا التدفق الطبيعي للطاقة يساعد في الحفاظ على توازن أعداد الكائنات في كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية.

مثال لانتقال الطاقة خلال سلسلة غذائية في البيئة المائية :



« سلسلة غذائية في البيئة البحرية »



الطحالب والنباتات	تتغذى عليها ←	العوالق الحيوانية	تتغذى عليها ←	الأسماك الصغيرة	تتغذى عليها ←	الأسماك الكبيرة المفترسة
(كائنات منتجة)		(كائنات مستهلكة أولية)		(كائنات مستهلكة ثانوية)		(كائنات مستهلكة ثالثية)

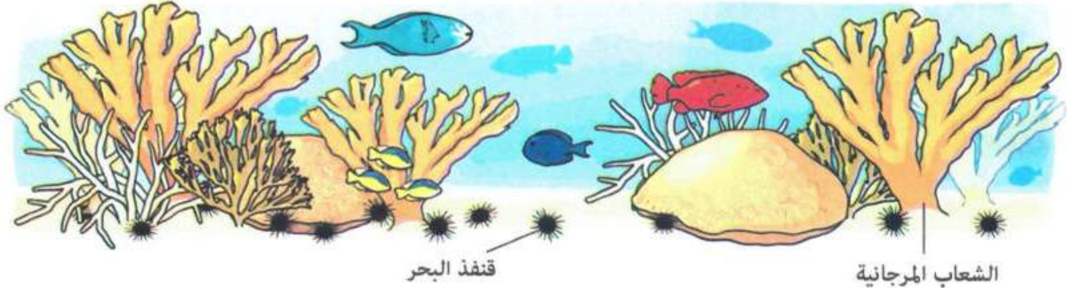
– إذا استهلكت الأسماك المفترسة كميات كبيرة من الأسماك الصغيرة التي تتغذى على العوالق الحيوانية (zooplankton)، فإن ذلك قد يؤدي إلى :

(١) زيادة في أعداد العوالق الحيوانية، مما يؤثر سلبًا على نمو الطحالب.

(٢) اخلال بالتوازن في النظام البيئي.

* **مثال : للتوازن البيئي في النظم المائية : (الشعاب المرجانية، والنظام البيئي البحري)**

- توفر الشعاب المرجانية موطنًا للعديد من الكائنات البحرية.
- تساعد الأسماك المفترسة في الحفاظ على توازن النظام البيئي للشعاب المرجانية من خلال التحكم في أعداد الكائنات الصغيرة مثل : قنافذ البحر، التي قد تتسبب في تدمير الشعاب إذا زادت أعدادها بشكل غير طبيعي.



« دور الشعاب المرجانية في النظام البيئي البحري »

- تأثير الأنشطة البشرية على الحياة المائية:

– تلعب الأنشطة البشرية دورًا كبيرًا في التأثير على الحياة المائية، كما يلي :

التلوث

المواد الكيميائية مثل المبيدات الحشرية، والمعادن الثقيلة التي تُلقى في المياه قد تؤثر بشكل كبير على جودة المياه، وتضر بصحة الكائنات الحية التي تعيش فيها.



الصيد الجائر

قد يؤدي إلى انخفاض أعداد بعض الأنواع، ويؤثر سلبًا على التوازن البيئي في النظام المائي.



التدمير البيئي

تدمير المواطن الطبيعية، مثل الشعاب المرجانية، والمستنقعات، يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي، ويؤثر على استقرار النظم البيئية.

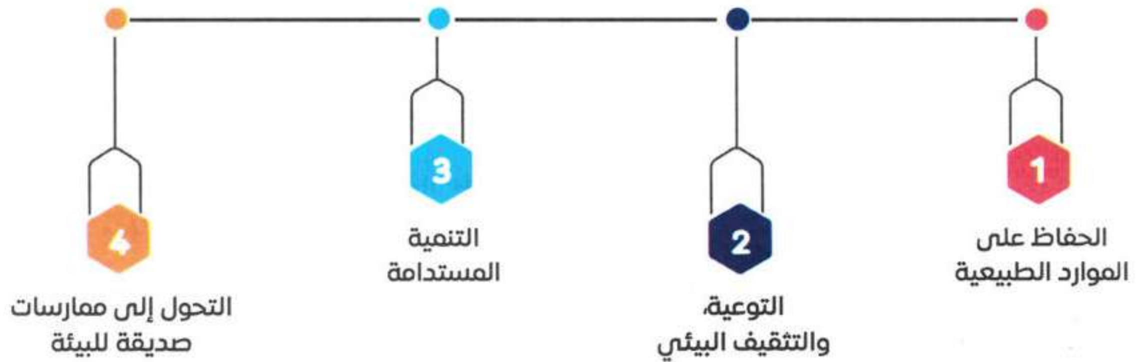


دور الانسان في المحافظة على التوازن البيئي



- يُعد الإنسان عاملًا مؤثرًا بشكل كبير في التغيرات التي تحدث في البيئة، سواء كانت إيجابية أو سلبية.

- بعض الأدوار التي يمكن للإنسان أن يقوم بها في المحافظة على التوازن البيئي :



1 الحفاظ على الموارد الطبيعية



- يجب على الإنسان التعامل بحذر مع الموارد الطبيعية مثل المياه، والغابات، والتربة، والحياة البرية.
- يمكن تحقيق ذلك من خلال :
  • استخدام الموارد بشكل مستدام.
  • تجنب تلويث هذه الموارد واستنزافها.

2 التوعية والتثقيف البيئي



- يجب على الإنسان أن يتعلم، ويدرك تأثير أفعاله على البيئة، وأن يشارك هذه المعرفة مع الآخرين.
- يمكن تحقيق ذلك من خلال :
  • أنشطة التوعية والتثقيف البيئي،
  مثل : الحملات الإعلامية وورش العمل ومناهج التعليم.

3 التنمية المستدامة



- تُلبي التنمية المستدامة احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها.
- يجب أن يسعى الإنسان إلى تطوير واستخدام التكنولوجيا النظيفة والمستدامة في الزراعة والقطاعات الصناعية والعمرانية.

4 التحول إلى ممارسات صديقة للبيئة

- يمكن للإنسان اتخاذ خطوات صغيرة في حياته اليومية للمساهمة في الحفاظ على التوازن البيئي، مثل :
  - تقليل استهلاك المياه، والطاقة.
  - فرز النفايات لإعادة التدوير.
  - استخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات للتنقل.





أداء ذاتي 1

1) من السلسلة الغذائية التالية :

طحالب ← عوالق حيوانية ← أسماك صغيرة ← أسماك مفترسة

ما هو التأثير المباشر لزيادة أعداد العوالق الحيوانية ؟

(أ) انخفاض أعداد المفترسات
(ب) تناقص الطحالب
(ج) استقرار النظام الغذائي في السلسلة
(د) زيادة الطحالب

2) ما التأثير المحتمل للملوثات على النظام البيئي المائي ؟

(أ) زيادة الكائنات الحية
(ب) انخفاض التنوع البيولوجي
(ج) زيادة الموارد الغذائية
(د) انخفاض درجة حرارة الماء

3) أي مما يلى يعبر عن التدمير البيئى والتثقيف البيئى بشكل صحيح ؟

	التدمير البيئى	التثقيف البيئى
(أ)	تدمير المواطن الطبيعية	تلبية احتياجات الجيل الحالى دون المساس باحتياجات الجيل القادم
(ب)	تدمير المواطن الطبيعية	يتحقق من خلال حملات اعلامية وورش العمل والتعليم فى المدارس
(ج)	صيد الأسماك بكميات كبيرة	تلبية احتياجات الجيل الحالى دون المساس باحتياجات الجيل القادم
(د)	صيد الأسماك بكميات كبيرة	يتحقق من خلال حملات اعلامية وورش العمل والتعليم فى المدارس

4) أي مما يلي يزيد الوعي بالتوازن البيئي :

(أ) استخدام التكنولوجيا النظيفة
(ب) الحملات الإعلامية
(ج) استخدام وسائل النقل العامة
(د) الصيد المستدام

5) ادرس العبارتين التاليتين :

العبارة الأولى : للإنسان ممارسات سلبية على البيئة المائية قد تؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي

العبارة الثانية : للإنسان عدد من الأدوار التي يجب اتباعها للحفاظ على التوازن البيئي المائي

أي مما يلي يعبر عن مدى صحة العبارتين ؟

	العبارة الأولى	العبارة الثانية
(أ)	صحيحة	صحيحة
(ب)	صحيحة	خاطئة
(ج)	خاطئة	صحيحة
(د)	خاطئة	خاطئة



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

أهمية التوازن البيئى فى النظم المائية

١ أي المصطلحات التالية يعبر عن حالة من الاستقرار الديناميكي تحدث عندما تتفاعل الكائنات الحية مع بعضها بطريقة تتضمن استمراية الحياة ؟

(أ) التوازن الكيميائى (ب) التوازن الأيوني (ج) التوازن البيئي (د) التوازن الفيزيائي

٢ ما المقصود بالتوازن البيئي في النظم المائية؟

(أ) انعدام الحياة في البيئة المائية
(ب) وجود نوع واحد من الكائنات الحية
(ج) حالة استقرار ديناميكي بين الكائنات والبيئة
(د) تقليل مستويات المياه

٣ يؤدي التوازن البيئي لكل مما يأتي ما عدا ....

(أ) الحفاظ على استمرارية الحياة
(ب) تنوع الكائنات الحية
(ج) توقف انتقال الطاقة بين الشبكات الغذائية
(د) توازن العناصر الغذائية

٤ يترتب على نقص عنصري النيتروجين والفوسفور في البيئة المائية ....

(أ) زيادة نمو النباتات
(ب) زيادة نمو الطحالب
(ج) قلة أعداد الطحالب
(د) الحفاظ على التوازن البيئي

٥ عند حدوث زيادة مفرطة في العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور في الأنظمة المائية ....

(أ) تقل وفرة الطحالب
(ب) يحدث ازدهار غير طبيعي للطحالب
(ج) تتوقف النباتات عن النمو
(د) يزداد ثاني أكسيد الكربون في الماء بشكل مفرط

٦ تعتبر .... هي مصدر الطاقة في الشبكة الغذائية في النظم المائية، والتي تقوم بعملية ....

(أ) الطحالب / افتراس الأسماك الصغيرة
(ب) الأسماك آكلات العشب / افتراس الأسماك الصغيرة
(ج) الطحالب / التمثيل الضوئي
(د) الأسماك آكلات العشب / التمثيل الضوئي

٧ ادرس العبارتين التاليتين:

العبارة الأولى : النقص فى العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور يُحدِث خلل فى النظام البيئى المائى

العبارة الثانية : الزيادة المفرطة فى العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور تُحدِث خلل فى النظام البيئى المائى

فأى مما يلى يعبر عن مدى صحة العبارتين ؟

	العبارة الأولى	العبارة الثانية
(أ)	صحيحة	صحيحة
(ب)	صحيحة	خاطئة
(ج)	خاطئة	صحيحة
(د)	خاطئة	خاطئة

٨ أي مما يلي يُمثِّل التسلسل الصحيح لتدفق الطاقة في النظام البيئي المائي ؟

(أ) الكائنات المستهلكة ← الكائنات المفترسة ← الكائنات المنتجة
(ب) الكائنات المفترسة ← الكائنات المنتجة ← الكائنات المستهلكة
(جـ) الكائنات المنتجة ← الكائنات المستهلكة ← الكائنات المفترسة
(د) الكائنات المستهلكة ← الكائنات المنتجة ← العوامل غير الحية

٩ إذا زاد عدد .... بشكل غير طبيعي يحدث خلل في النظام المائى المتوازن عن طريق تدمير الشعاب المرجانية .

(أ) الطحالب (ب) الأسماك آكلات العشب
(جـ) الأسماك المفترسة (د) قنافذ البحر

١٠ الأسماك المفترسة تؤدي للحفاظ على النظام البيئي في الشعاب المرجانية وذلك بسبب أنها ....

(أ) تقلل من عدد الأسماك الملونة (ب) تقلل من عدد قنافذ البحر
(جـ) تزيد من نمو الطحالب (د) تزيد من عدد العوالق الحيوانية

١١ ما أثر تراجع أعداد الأسماك المفترسة على النظام البيئي ؟

(أ) يزداد عدد الأسماك الصغيرة بشكل مفرط (ب) يقل عدد الطحالب
(جـ) تتوقف العوالق الحيوانية عن التكاثر (د) يتحسن التنوع البيولوجي

١٢ أى الأشكال التخطيطية التالية يمثل أفضل تمثيل لهرم الطاقة فى النظام البحرى؟



(أ)



(ب)

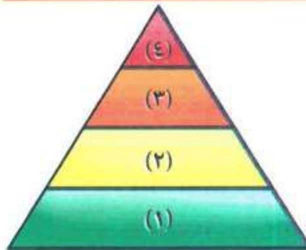


(جـ)



(د)

١٣ الشكل المقابل يوضح مستويات انتقال الطاقة داخل سلسلة غذائية بحرية .
ادرسه جيدًا، ثم استنتج : أي المستويات الموضحة توجد بها الأسماك الصغيرة ؟



(أ) المستوى (١)
(ب) المستوى (٢)
(جـ) المستوى (٣)
(د) المستوى (٤)

١٤ زيادة عدد الكائنات الحية فى جميع مستويات الطاقة تحدث خلل فى التوازن البيئى ما عدا المستوى ....

(أ) الأول (ب) الثانى (جـ) الثالث (د) الرابع

١٥ أى مما يأتى صحيح عن النظام البيئى البحرى؟

(I) تُوفِّر الشعب المرجانية موطنـًا للعديد من الكائنات البحرية ولذا تحافظ على التوازن البيئى

(II) قنافذ البحر تستطيع تدمير الشعب المرجانية إذا زاد عددها بشكل غير طبيعى

(III) الأسماك المفترسة لها دور هام فى استقرار الشعب المرجانية

Ⓐ (I)، (II) فقط　ⓑ (I)، (III) فقط　ⓙ (II)، (III) فقط　ⓓ (I)، (II)، (III)

تأثير الأنشطة البشرية على الحياة المائية

١٦ أحد الآثار السلبية للتلوث في البيئات المائية ....

Ⓐ تحسين جودة المياه　ⓑ زيادة أعداد الكائنات الحية

ⓙ التأثير على صحة الكائنات الحية　ⓓ تعزيز تدفق الطاقة في الشبكة الغذائية

١٧ أيٌّ مما يلي يُعَدُّ من أشكال التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية ويؤثر على جودة المياه وصحة الكائنات الحية ؟

Ⓐ التخلص من النفايات البلاستيكية في الشوارع　ⓑ استخدام الأسمدة العضوية في الزراعة

ⓙ تصريف المبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة في المياه　ⓓ استخدام الطاقة الشمسية في المنازل

١٨ ما تأثير الصيد الجائر على التوازن البيئى ؟

Ⓐ زيادة التنوع البيولوجي　ⓑ تقوية الشعاب المرجانية

ⓙ انخفاض أعداد بعض الأنواع　ⓓ الحفاظ على تدفق الطاقة

١٩ أي مما يلي يُعَد مثالًا على تأثير الصيد الجائر على التوازن البيئي؟

Ⓐ زيادة جودة المياه　ⓑ انخفاض أعداد الأسماك المفترسة

ⓙ ارتفاع التنوع البيولوجي　ⓓ استقرار أعداد الفرائس

٢٠ أي من الآتي يعد من ممارسات التدمير البيئى ؟

Ⓐ الصيد غير الجائر للأسماك　ⓑ استخدام الطاقة النظيفة

ⓙ تدمير الشعاب المرجانية　ⓓ تقليل استهلاك البلاستيك

٢١ أيٌّ من الآتي يُعبر عن المقصود بالتدمير البيئي في النظم المائية ؟

Ⓐ الحفاظ على المواطن الطبيعية للكائنات البحرية

ⓑ تنقية المياه من الشوائب والرواسب

ⓙ تدمير المواطن الطبيعية التي تعيش فيها الكائنات البحرية

ⓓ تقليل استهلاك الطاقة داخل البيئات الساحلية

٢٢ ما هو السبب الرئيسي لفقدان التنوع البيولوجي في النظم البيئية المائية ؟

Ⓐ الصيد المستدام　ⓑ تدمير الموائل　ⓙ الافتراس الطبيعي　ⓓ مستويات متوازنة من العناصر الغذائية

٢٣ كل مما يأتى يعبر عن تأثيرات الأنشطة البشرية على الحياة المائية و النتائج المترتبة عليها بشكل صحيح <u>ما عدا</u> ....

	التأثير	النتائج المترتبة عليه
Ⓐ	تلوث مسطح مائى بمعدن ثقيل	يؤثر على جودة المياه
ⓑ	الصيد الجائر	تعزيز التوازن البيئى
ⓙ	التدمير البيئى	فقدان التنوع البيولوجى
ⓓ	تلوث مسطح مائى بمبيد حشرى	الاضرار بصحة الكائنات الحية

دور الإنسان فى المحافظة على التوازن البيئى

٢٤ الدور الذي يلعبه البشر في الحفاظ على التوازن البيئي هو ....

(أ) تجاهل إدارة الموارد
(ب) الحفاظ على الموارد الطبيعية
(ج) زيادة مستويات التلوث
(د) الإفراط في استخدام موارد المياه

٢٥ أي مما يلي لا يعتبر من التحديات الكبيرة التي يواجهها نهر النيل، وتهدد استدامته ؟

(أ) التلوث الصناعي
(ب) الإسراف في استخدام المياه
(ج) تغير الأحوال الجوية
(د) زيادة عدد الكائنات البحرية

٢٦ من النتائج الهامة المترتبة على عدم حماية النظم البيئية المائية ....

(أ) تحسين التوازن البيئي
(ب) فقدان التنوع البيولوجي
(ج) تحسين جودة المياه
(د) زيادة تنوع الأنواع

٢٧ ما أهمية التوعية البيئية ؟

(أ) تشجيع التلوث
(ب) تجاهل مشكلات البيئة
(ج) فهم تأثير الإنسان على البيئة ونقل المعرفة
(د) زيادة استهلاك الموارد

٢٨ ما الوسائل التي يمكن من خلالها مشاركة المعرفة البيئية مع الآخرين ؟

(أ) تجاهل التعليم البيئي في المدارس
(ب) تنظيم ورش العمل والحملات الإعلامية
(ج) التوسع في الصناعات الكيميائية
(د) تقليل الأنشطة الاجتماعية في المجتمع

٢٩ ما هي أكثر الطرق فعالية لزيادة الوعي بالتوازن البيئي؟

(أ) تقليل البرامج التعليمية
(ب) تنفيذ حملات التوعية البيئية في المدارس ووسائل الإعلام
(ج) تقليل دراسة النظم البيئية في المدارس
(د) تشجيع الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية

٣٠ ما المقصود بالتنمية المستدامة ؟

(أ) استخدام كل الموارد المتاحة بأسرع وقت ممكن
(ب) تلبية احتياجات الأجيال القادمة قبل الحاضر
(ج) تلبية احتياجات الحاضر مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة
(د) وقف استخدام الموارد الطبيعية نهائيًا

٣١ أي مما يلي يُعد من أدوار الإنسان الإيجابية في المحافظة على التوازن البيئي؟

(أ) الإسراف في استهلاك المياه
(ب) الصيد الجائر
(ج) استخدام التكنولوجيا النظيفة والتنمية المستدامة
(د) التخلص العشوائي من النفايات

٣٢ من أدوار الإنسان السلبية على التوازن البيئي ....

(أ) ترشيد الاستهلاك
(ب) المحافظة على جودة المياه
(ج) التخلص من النفايات دون فرز
(د) الصيد المنظم للكائنات

٣٣ أي السلوكيات التالية يساهم بشكل مباشر في الحفاظ على التوازن البيئي ؟

(أ) زيادة استخدام المبيدات الحشرية
(ب) التخلص من النفايات في المحيطات
(ج) زراعة الأشجار
(د) زيادة الاعتماد على الوقود الأحفوري

٣٤) كيف يمكن تقليل تأثير الأنشطة البشرية السلبية على الحياة المائية ؟
أ) زيادة الصيد
ب) استخدام الدراجات في التنقل
جـ) تجاهل النفايات
د) استخدام المبيدات بكثرة

٣٥) أيٌ مما يلي يُعد من صور المشاركة الفعالة لنشر الوعي البيئي ؟
أ) الحفاظ على الموارد وعدم استنزافها
ب) ادراج اهمية البيئة في مناهج التعليم
جـ) تجنب تلويث الموارد الطبيعية
د) الابتعاد عن المنظمات البيئية الدولية

٣٦) أيٌ مما يلي يعتبر من التأثيرات الإيجابية للإنسان علي التوازن البيئي ؟
أ) فرز النفايات وتعزيز الاستدامة في الزراعة والصناعة
ب) استخدام وسائل النقل الخاصة في التنقل
جـ) الإسراف في استخدام الموارد الطبيعية
د) تلبية احتياجات الجيل الحالي فقط

٣٧) يجب على الانسان المساهمه في الحفاظ على الموارد البيئية وذلك عن طريق ....
أ) زيادة نسبة النيتروجين والفوسفور في النظام المائي
ب) الصيد المفرط للأسماك المفترسة للتخلص منها
جـ) التعامل بحذر مع الموارد وعدم الاسراف
د) التخلص من المبيدات الحشرية والعناصر الثقيلة في المياه

٣٨) ما هي الاستراتيجية الرئيسية لحماية النظم البيئية المائية ؟
أ) تجاهل تغير المناخ
ب) وضع خطط حماية شاملة
جـ) تعزيز التلوث الصناعي
د) الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية

٣٩) أي مما يلي ليس دورًا يمكن أن يلعبه الإنسان للمساعدة في الحفاظ على التوازن البيئي؟
أ) الحفاظ على الموارد الطبيعية
ب) الحد من برامج التوعية البيئية
جـ) تعزيز التنمية المستدامة
د) تجنب التلوث والإفراط في استخدام الموارد

٤٠) أي مما يلي ليس استراتيجية للبشر للحفاظ على التوازن البيئي في النظم المائية ؟
أ) الحفاظ على الموارد الطبيعة
ب) تعزيز التنمية غير المستدامة
جـ) زيادة الوعي البيئي والتعليم البيئي
د) تقليل استهلاك الطاقة

ثانيًا أسئلة المقال

٤١) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية :
(١) عناصر ضرورية لنمو النباتات والطحالب (أساس السلسلة الغذائية المائية)
(٢) كائنات تبدأ منها تدفق الطاقة فى السلاسل الغذائية
(٣) كائنات صغيرة تستطيع تدمير الشعب المرجانية اذا زاد عددها بشكل غير طبيعى
(٤) القضاء على المواطن الطبيعية مثل الشعب المرجانية والمستنقعات
(٥) تلبية احتاجتات الجيل الحالى دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتاجاتها

(٤٢) صوب الخطأ في العبارات التالية :

(١) في النظام البيئي المائي تبدأ الطاقة بالتدفق من الكائنات المستهلكة.

(٢) الأنظمة البيئية هي أنظمة ثابتة.

(٣) الصيد الجائر للأسماك المفترسة يؤدى إلى الحفاظ على التوازن البيئى

(٤) الحملات الإعلامية وورش العمل والتعليم في المدارس من صور التنمية المستدامة

(٥) من صور النشاط السلبي للانسان على النظام المائي هو الصيد الجائر عن طريق تدمير المواطن الطبيعية للكائنات البحرية

(٤٣) علل لما يأتي :

(١) تؤدي زيادة كميات العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور إلى اضطراب في النظام البيئي المائي.

(٢) الصيد الجائر يؤثر سلباً على التوازن البيئي في البحار والمحيطات.

(٣) الشعاب المرجانية تساعد في الحفاظ على التوازن البيئي البحري.

(٤) يؤثر استهلاك الأسماك الصغيرة بكثرة من قِبل الأسماك المفترسة على توازن النظام البيئي.

(٤٤) " في النظام البيئى المائي قد يحدث ازدهار غير طبيعي للكائنات التي تشكل أساس السلسلة الغذائية؛ بسبب زيادة كميات العناصر الغذائية بشكل مفرط "

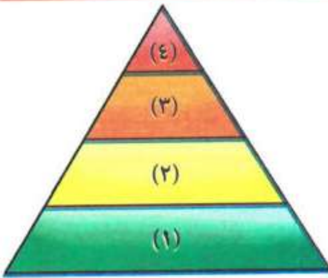
في ضوء ذلك وضح ما هي الكائنات التي تشكل أساس السلسلة الغذائية ؟ وما هي العناصر الغذائية السابق ذكرها ؟

(٤٥) الشكل المقابل يوضح مستويات انتقال الطاقة داخل سلسلة غذائية بحرية ،

ادرسه جيدا ثم استنتج :

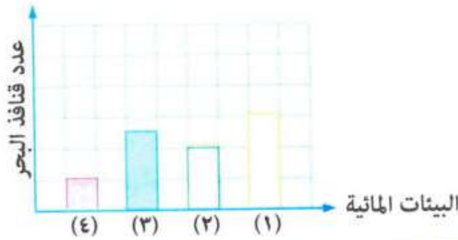
(١) أي المستويات الموضحة يبدأ عندها تدفق الطاقة ؟ وما العملية البيولوجية الأساسية التي تحدث خلالها ؟

(٢) أي المستويات الموضحة تقع فيها العوالق الحيوانية ؟ مفسرًا إجابتك .



(٤٦) ادرس الرسم البيانى المقابل، والذى يوضح أعداد قنافذ البحر فى عدة بيئات مائية، ثم استنتج :

أى تلك البيئات يُحتمل فيها تزايد أعداد الشعاب المرجانية بشكل كبير ؟



(٤٧) ناقش دور الإنسان في المحافظة على التوازن البيئي في النظم المائية، موضحًا بعض الإجراءات التي يمكن اتخاذها للحد من التأثيرات السلبية للأنشطة البشرية. (يكتفى باثنين فقط)

(٤٨) يعد الحفاظ على الموارد الطبيعية من الأدوار التي يمكن للإنسان أن يقوم بها للحفاظ على التوازن البيئي. وضح ذلك .

(٤٩) تعد التنمية المستدامة من الأدوار التي يمكن للإنسان أن يقوم بها للحفاظ على التوازن البيئي . وضح ذلك .

(٥٠) قارن بين : دور الإنسان كمتعلم وناقل للمعلومات، ودوره كممارس صديق للبيئة للمحافظة على التوزان البيئي.



امتحان شامل

امتحان شامل على الوحدة الأولى


فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي مما يلي صحيح عن المحلول المائي لكلوريد الأمونيوم ؟

	قيمة pH له	درجة تجمده
أ	أقل من 7	أكبر من 0°C
ب	أقل من 7	أقل من 0°C
جـ	أكبر من 7	أكبر من 0°C
د	أكبر من 7	أقل من 0°C

٢ ما السبب الرئيسي لنشأة الضغط الأسموزي بين محلولين ؟

(أ) وجود جزيئات من المذاب في المحلول
(ب) اختلاف درجة الحرارة بين المحلولين
(جـ) انتقال جزيئات الماء عبر الغشاء شبه المنفذ
(د) اختلاف تركيز المادة المذابة بين المحلولين

٣ يزداد ضغط الماء تقريبًا بنحو .... لكل ١٠ أمتار أسفل السطح.

(أ) ١ باسكال
(ب) ١٠ باسكال
(جـ) ١ ضغط جوي
(د) ١٠ ضغط جوي

٤ أي من الألوان الضوئية، تمتص طاقتها أولًا بعد اختراقها لسطح مائي؟

(أ) الأحمر والأزرق
(ب) البرتقالي والأزرق
(جـ) البرتقالي والأحمر
(د) الأحمر والأصفر

٥ في البحيرات الموجودة في المناطق القطبية تنجو الأسماك التي تعيش في البحيرة بسبب ....

(أ) تجمد الماء في القاع فقط وبقاء السطح في صورة سائلة
(ب) تجمد الماء في منتصف المسافة بين السطح والقاع
(جـ) تجمد الماء على السطح فقط وبقاء الماء تحت السطح في صورة سائلة
(د) تجمد الماء على السطح وفي القاع معًا

٦ أي مما يلي يعبر عن أثر زيادة نسبة غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الماء على الكائنات المائية ؟

	أثر زيادة نسبة غاز الأكسجين	أثر زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون
أ	تقليل التكلس	ضعف التنفس
ب	زيادة النشاط	تعزيز النمو
جـ	ضعف التنفس	زيادة النشاط
د	تعزيز النمو	تقليل التكلس

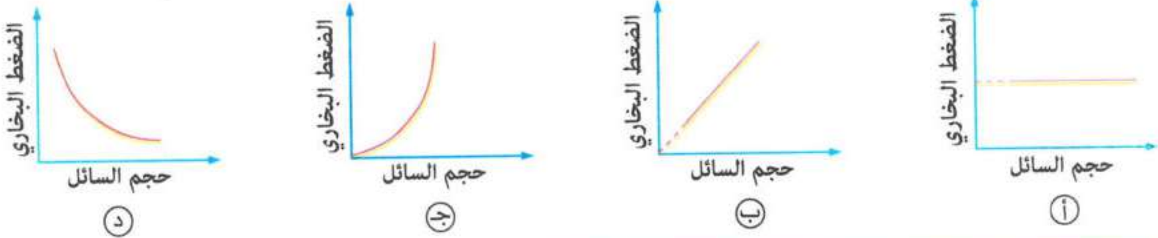
٧ كمية الضوء التي تخترق سطح الماء تكون كبيرة عندما تكون الأشعة الضوئية .... وطولها الموجي ....

(أ) عمودية، قصير
(ب) عمودية، طويل
(جـ) مائلة، طويل
(د) مائلة، قصير

٨ أي مما يلي لا يؤثر على ضغط السائل عند نقطة في باطنه ؟

(أ) مساحة سطح السائل
(ب) عمق النقطة في السائل
(ج) درجة حرارة السائل
(د) نوع السائل

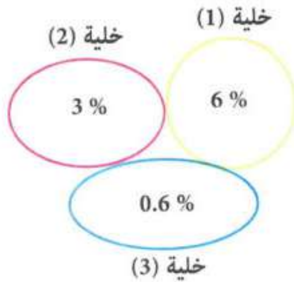
٩ أي الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين حجم السائل والضغط البخاري للسائل، عند ثبوت درجة الحرارة ؟



١٠ عندما تنخفض درجة حرارة كمية معينة من الماء حتى تصل إلى $4°C$، فأي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) تقل كتلة وحدة الحجوم
(ب) لا تتأثر الكتلة، ويقل الحجم
(ج) تزداد الكتلة، ويقل الحجم
(د) تزداد الكتلة، ولا يتأثر الحجم

١١ الشكل المقابل يمثل ثلاث خلايا متجاورة تحتوي على تركيزات مختلفة للسكر، ادرسه، جيدًا ثم أجب:



أي مما يلي يمثل مسار انتقال الماء بالأسموزية بين هذه الخلايا بمرور الزمن ؟

(أ) من الخلية (1) إلى الخلية (2) فقط
(ب) من الخلية (1) إلى الخليتين (3)، (2)
(ج) من الخلية (2) إلى الخليتين (3)، (1)
(د) من الخلية (3) إلى الخليتين (1)، (2)

١٢ ادرس الشكل المقابل جيدًا ثم استنتج :

ما المادة التي تعطي الكائن المقابل شكلًا مميزًا ؟



(أ) السليلوز
(ب) الببتيدوجليكان
(ج) الكيتين
(د) السيتوبلازم

١٣ أي مما يلي يعبر عن عينة من الماء النقي بشكل صحيح ؟

(أ) تحتوي على عنصري الهيدروجين والأكسجين بنسبة 1:2 كتلةً
(ب) تحتوي على عنصري الهيدروجين والأكسجين بنسبة 1:8 حجمًا
(ج) تحتوي على روابط تساهمية بين جزيئات الماء تتسبب في ارتفاع درجة غليانها
(د) تحتوي على روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء بسبب قطبية جزيء الماء

١٤ يتناسب الانخفاض في درجة التجمد تناسبًا .... مع عدد جسيمات المذاب، وتتناسب درجة الغليان تناسبًا .... مع تركيز المحلول.

(أ) طرديًا / طرديًا
(ب) طرديًا / عكسيًا
(ج) عكسيًا / عكسيًا
(د) عكسيًا / طرديًا

١٥ أين يوجد معظم محتوي الجسم من الماء ؟

Ⓐ السيتوبلازم Ⓑ بلازما الدم Ⓒ الليمف Ⓓ المخاط

١٦ كم كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 kg من الرصاص من 30°C إلى 60°C ؟

(علمًا بأن الحرارة النوعية للرصاص = 129 J/kg.K)

Ⓐ 1935 J Ⓑ 2346 J Ⓒ 1900 J Ⓓ 1246 J

١٧ تتأثر كثافة الماء في المحيطات بالعوامل التالية ماعدا ....

Ⓑ ضغط الماء Ⓑ ملوحة الماء Ⓒ كمية الماء Ⓓ درجة حرارة الماء

١٨ أي مما يأتي يعبر عن غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بشكل صحيح ؟

Ⓐ ذوبانية CO_2 في الماء 500 مثل ذوبانية O_2 وكلاهما تتناقص ذوبانيته بارتفاع درجة الحرارة

Ⓑ نسبة O_2 في الهواء 50 مثل نسبة CO_2 وكلاهما تقل ذوبانيته في الماء المالح عن الماء العذب

Ⓒ ذوبانية CO_2 في الماء 50 مثل ذوبانية O_2 وكلاهما تتناقص ذوبانيته بارتفاع درجة الحرارة

Ⓓ نسبة O_2 في الهواء 500 مثل نسبة CO_2 وكلاهما تزداد ذوبانيته في الماء المالح عن الماء العذب

١٩ الشكل المقابل يمثل كتلتين متساويتين من فلزين مختلفين (Y) , (X) اكتسبتا نفس كمية الحرارة، وكانت لهما نفس درجة الحرارة الابتدائية ، في ضوء ذلك:

5g (X) 5g (Y)

أي العبارات التالية صحيحة ؟

Ⓐ الارتفاع في درجة حرارتهما يكون بنفس المقدار

Ⓑ الفلز الذي كثافته أكبر ترتفع درجة حرارته بمقدار أكبر

Ⓒ الفلز الذي حرارته النوعية أقل ترتفع درجة حرارته بمقدار أكبر

Ⓓ الفلز الذي درجة انصهاره أقل ترتفع درجة حرارته بمقدار أكبر

٢٠ الشكل التخطيطي المقابل يوضح عمليتين بيولوجيتين ،

ادرسه جيدًا ثم استنتج :

ما هي العضيات (س) و (ص) علي الترتيب ؟

ضوء
العملية (١) → جلوكوز → العملية (٢) → طاقة
العضي (س) العضي (ص)

Ⓐ بلاستيدة خضراء / ميتوكوندريا

Ⓑ ميتوكوندريا / بلاستيدة خضراء

Ⓒ ميتوكوندريا / فجوة عصارية

Ⓓ فجوة عصارية / ميتوكوندريا

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ علل:

درجة غليان المحلول المائي دائمًا أكبر من درجة غليان الماء النقي.

٢٢ إذا كان الضغط الجوي عند مستوى سطح بحيرة هو $1.013 \times 10^5 \ N/m^2$ وكثافة الماء هي $1000 \ kg/m^3$.

فعند أي عمق من سطح البحيرة يكون الضغط الكلي $2.013 \times 10^5 \ N/m^2$ ؟

الوحـدة الثانيــة

الغـــلاف الجـــوي

الــــدرس الأولـــ	مكونات وطبقات الغلاف الجوي
الــــدرس الثانـــي	التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي
الــــدرس الثالـــث	العوامل الفيزيائية وتأثيرها في الغلاف الجوي
الــــدرس الرابـــع	الغلاف الجوي ودور العلم في استدامته

القضايا المتضمنة

* تلوث الهواء
* التغيرات المناخية
* استدامة الموارد
* الحفــاظ علــى التنــوع البيولوجي

+  امتحــان شامــل على الوحدة الثانية

مخرجات التعلم

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن:

* يشرح تركيب الغلاف الجوي ومكوناته الرئيسة وتأثيرها على سطح الأرض.
* يميز بين طبقات الغلاف الجوي المختلفة ويصف خصائص كل طبقة.
* يحلل تأثير العوامل الفيزيائية في الغلاف الجوي، مثل الحرارة والضغط والرطوبة والاشعاع الشمسي وسرعة الرياح على الكائنات الحية.
* يحلل أثر التغيرات في طبقة الأوزون على صحة الإنسان ووظائف أعضائه الحيوية.
* يفسر تأثير اختلاف الضغط الجوي على الكائنات الحية.
* يشرح استراتيجيات الكائنات الحية للتكيف مع البيئات ذات المناخ القاسي.
* يقارن بين أنواع الانسجة النباتية البسيطة من حيث تركيبها ودورها في دعم النبات.
* يقارن بين تأثير العوامل الفيزيائية المختلفة في الغلاف الجوي على المناخ.
* يشرح كيف تؤثر التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي على جودة الهواء والتغيرات المناخية.
* يفسر كيميائيا تكوين الأمطار الحمضية من أكاسيد النيتروجين والكبريت ويحلل أثرها على الإنسان والنباتات.
* يقيم دور الملوثات الغازية في تهديد استدامة الغلاف الجوي.
* يوضح كيف ساعد العلم والتكنولوجيا في الحد من التلوث وحماية الغلاف الجوي
* يقترح حلولا عملية لمشاكل تلوث الهواء وتغير المناخ بناء على ما تعلمه

الوحدة 2
الدرس الأول

الغلاف الجوي : طبقاته ومكوناته



المكونات الغازية للغلاف الجوي



طبقات الغلاف الجوي



تمهيد

- أي كواكب المجموعة الشمسية له غلاف غازي؟ وما سمكه؟ وما مكوناته؟
- ما المتوقع حدوثه إذا لم يكن لكوكب الأرض غلاف جوي يحيط به؟

تعلمت في الفصل السابق أن البيئة الطبيعية علي كوكب الأرض تتكون من أربعة أغلفة، ومنها الغلاف المائي. وننتقل الآن لنلقي الضوء علي غلاف آخر من هذه الأغلفة وهو الغلاف الجوي. فما الغلاف الجوي؟

الغلاف الجوي

طبقة من الغازات يحيط بكوكب الأرض، ويتكون بشكل أساسي من عدة غازات، أهمها النيتروجين، والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى الأرجون وكميات ضئيلة من غازات أخرى.

ديناميكية الغلاف الجوى

نسب مكونات الغلاف الجوي ليست ثابته، بل تتغير باستمرار من خلال عمليات طبيعية متنوعة. وتلعب الكائنات الحية دورًا محوريا في هذا التغير.

في عملية التنفس

تستهلك الكائنات الحية الأكسجين من الغلاف الجوي، وتطلق إليه ثاني أكسيد الكربون.

في عملية البناء الضوئي

تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الهواء الجوي وتطلق الأكسجين.

ويمكن للظواهر الجيولوجية مثل الثورات البركانية أن تضيف كميات كبيرة من الغازات إلى الغلاف الجوي.

- أهمية الغلاف الجوي للأرض :

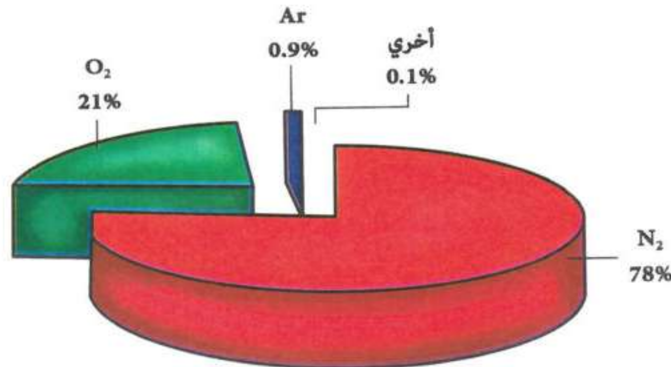


1 يعمل الغلاف الجوي كغطاء عازل يحمي الأرض من الإشعاعات الشمسية الضارة والأجسام القادمة من الفضاء، والتي يمكن أن تسبب ضررًا كبيرًا للكائنات الحية.

2 يحتفظ الغلاف الجوي بجزء من الإشعاع الشمسي، فيساعد في الحفاظ على درجة حرارة سطح الكوكب معتدلة ومناسبة للحياة.

3 يلعب الغلاف الجوي دورًا رئيسًا في دورة الماء في الطبيعة من خلال عمليات التبخر والتكثف والهطول، مما يسمح بتوزيع المياه العذبة على سطح الكوكب.

المكونات الغازية للغلاف الجوي



« نسبة الغازات في الهواء »

- المكونات الكيميائية الرئيسية في الغلاف الجوي:

يتكون الغلاف الجوي من خليط من عدة غازات أهمها :

النيتروجين (N_2)	الأكسجين (O_2)
- يمثل حوالي 78% من حجم الغلاف الجوي. - يدخل الغلاف الجوي عندما تتحلل النباتات والحيوانات الميتة أو ضمن الغازات المتصاعدة من البراكين - نسبة أكاسيده ضئيلة جدًا في الهواء .. علل؟ لأنه غاز خامل إلى حد كبير و لا يتفاعل بسهولة مع الغازات والعناصر الأخرى، ويحتاج لظروف خاصة مثل البرق أو درجات الحرارة المرتفعة جدا ليتفاعل.	- ثاني أكثر الغازات توفرًا في الغلاف الجوي للأرض حيث يمثل حوالي 21% من حجم الغلاف الجوي. - يتم إنتاجه بشكل أساسي بواسطة الكائنات الحية المنتجة للغذاء أثناء قيامها بعملية البناء الضوئي. - ضروري لعملية التنفس في الكائنات الحية. - غاز نشط كيميائيًا حيث يمثل العنصر الفاعل في عمليات الإحتراق والكثير من التفاعلات الكيميائية الطبيعية والصناعية

- وغازات أخرى مثل :

الأرجون (Ar)	يمثل حوالي 0.93% من حجم الغلاف الجوي، وهو أحد الغازات الخاملة والتي تضم أيضًا غازي الهيليوم والنيون.
ثاني أكسيد الكربون(CO_2)	- يمثل حوالي 0.04% من حجم الغلاف الجوي . - تتفاوت مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل واضح من منطقة لأخرى على سطح الأرض . - يعتبر أحد الغازات الدفيئة التي تحبس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض، وتمنعها من التسرب إلى الفضاء، مما يُعرف بظاهرة الاحتباس الحراري.

* ويحتوي الغلاف الجوي على غازات آخري مثل: بخار الماء (H_2O)، وثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، والأوزون (O_3)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وثاني أكسيد النيتروجين (NO_2).

طبقات الغلاف الجوي

- يقسم الغلاف الجوي حسب التغيرات الحادثة في درجات الحرارة والضغط الجوي إلى طبقات:

5 الأكسوسفير
4 الثرموسفير
3 الميزوسفير
2 الستراتوسفير
1 التروبوسفير



طبقات الغلاف الجوي

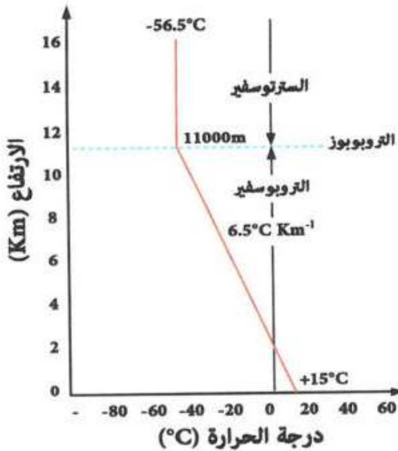
1 التروبوسفير (Troposphere)

الطبقة الأقرب لسطح الأرض

السمك

أقرب طبقات الغلاف الجوي لسطح الأرض، وتمتد في المتوسط إلى ارتفاع حوالى 10 Km فوق سطح الأرض.
وتعتبر هذه الطبقة أكثر طبقات الغلاف الجوي كثافة.

درجة الحرارة



يبلغ متوسط درجة حرارة سطح الأرض أسفل هذه الطبقة حوالي 15°C
وتنخفض درجة حرارة الهواء مع الارتفاع في هذه الطبقة بمقدار 6.5°C لكل 1000m (1Km) .. علل؟

يرجع هذا الانخفاض في درجة الحرارة إلى نقص الضغط الجوي مع الارتفاع مما يؤدي إلى تمدد الهواء الذي يحتاج إلى طاقة يستمدها من بعض الطاقة الحركية لجزيئات الهواء.

ويظل هذا الانخفاض مستمرًا حتى حدود طبقة التروبوبوز التي تقع على ارتفاع (11 km) تقريبا.

أهميتها



تحدث في هذه الطبقة الكثير من الظواهر الجوية المتعلقة بالطقس، والمناخ مثل تكون السحب، وسقوط الأمطار، وحركة الرياح، وغيرها.

• **التروبوبوز**

طبقة رقيقة من الهواء موجودة في الجزء العلوي من طبقة التروبوسفير، وتعمل هذه الطبقة كحاجز أو منطقة انتقالية بين طبقتي التروبوسفير والستراتوسفير حيث تمنع الهواء البارد في طبقة التروبوسفير من الاختلاط بالهواء الدافئ في طبقة الستراتوسفير.

- التنوع الحيوي في التروبوسفير:

* التروبوسفير موطن لأغنى أشكال الحياة تنوعًا على كوكب الأرض.
* نُعني بالتنوع الحيوي جميع الكائنات الحية الموجودة في مكان معين من أصغر الميكروبات في التربة إلى أضخم الحيوانات والنباتات على اليابسة أوفي المياه.
* وجود الحياة في التروبوسفير يرتبط بشكل مباشر بخصائص هذه الطبقة حيث توجد غازات الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى بخار الماء والغازات الأخرى، مما يوفر المكونات الأساسية للحياة، وأيضًا درجة الحرارة المناسبة لحدوث العمليات البيولوجية. بالإضافة إلى الضغط الجوي المناسب لمعظم الكائنات الحية.
* التفاعل بين هذه الظروف البيئية والتنوع الهائل في الكائنات الحية يجعل التروبوسفير الطبقة الأكثر نشاطًا بيولوجيًا، والأكثر أهمية لاستدامة الحياة على الأرض.

قوانين ومسائل

ΔT = مقدار التغير في درجة الحرارة (C°)

h = الارتفاع (m)

$$\Delta T = \frac{h}{1000} \times 6.5$$

$\Delta T = 0.0065 \times h$

عند الصعود T_{F} الدرجة النهائية $-$ T_{I} الدرجة الإبتدائية $= - h \times 0.0065$

عند الهبوط T_{F} الدرجة النهائية $-$ T_{I} الدرجة الإبتدائية $= h \times 0.0065$

مثال 1

احسب درجة الحرارة بعد الهبوط من قمة جبل ارتفاعه 6.5 كم، إذا كانت درجة الحرارة عند قمة الجبل $-21\ ^{\circ}C$

أولًا : نقوم بالتحويل من وحدة الكيلومتر إلى وحدة المتر: ارتفاع الجبل $= 6.5 \times 1000 = 6500\ m$

$T_F - T_I = - h \times 0.0065$

$T_F - (-21) = 6500 \times 0.0065$

$T = 21.25\ ^{\circ}C$

مثال 2

احسب ارتفاع جبل درجة الحرارة عند سفحه $20\ ^{\circ}C$ وعند قمته $-4\ ^{\circ}C$

$\Delta T = -0.0065 \times h$

$-24 = -0.0065 \times h$

$h = 3692.3\ m$

مثال 3

إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل تساوى $25°C$ وارتفاع الجبل $0.88\ km$ فأحسب درجة الحرارة عند قمة الجبل ؟

أولا: نحول ارتفاع الجبل للمتر $= 0.88 \times 1000 = 880\ m$

$T_F - T_I = - h \times 0.0065$

$25 - T = 880 \times 0.0065$

$T = 19.28\ ^{\circ}C$

2 الستراتوسفير (Stratosphere)



الارتفاع والسمك

تمتد من 10 km إلى ارتفاع يصل 50 km فوق سطح الأرض.

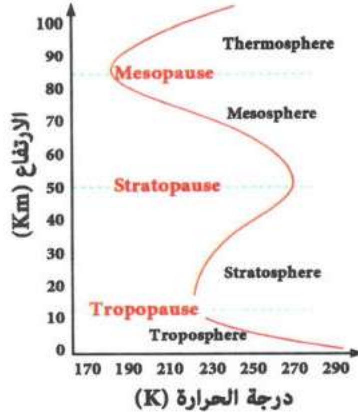
خصائصها

الطبقة التي تعلو التروبوسفير، وتحتوي على طبقة الأوزون.

أهميتها

- تعتبر هذه الطبقة مفضلة لتحليق الطائرات .. علل؟

لأن حركة الهواء بها أفقية.



درجة الحرارة

لا تتغير درجة الحرارة خلالها حتى ارتفاع 20 km حيث تبدأ طبقة الأوزون، ترتفع درجة الحرارة كلما ارتفعنا خلال طبقة الأوزون التي تمتد إلى ارتفاع 40 km تقريبا .. علل؟

بسبب امتصاص غاز الأوزون للأشعة فوق البنفسجية (UV) من الاشعاع الشمسي.

تمثل طبقة الأوزون درع لا غنى عنه لحماية الحياة واستدامة الغلاف الحيوي على الأرض. تمتص جزيئات الأوزون (O_3) معظم الأشعة فوق البنفسجية (UV) الضارة القادمة من الشمس، وصول كميات كبيرة من تلك الأشعة إلي سطح الأرض يمكن أن يسبب أضرارا جسيمة للحمض النووي (DNA) في خلايا الكائنات الحية، وأمراضا خطيرة مثل سرطان الجلد. إضافة إلى تدمير النظم البينية البرية والمائية.

3 الميزوسفير (Mesosphere)

الارتفاع والسمك

تمتد من ارتفاع 50 km إلى 80 km فوق سطح الأرض.

خصائصها

تُعد أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا في درجة الحرارة حيث تصل عند نهايتها إلى (−93 °C). .. علل؟

بسبب قلة جزيئات الغاز القادرة على امتصاص الإشعاع الشمسي



« احتراق الشهب في الميزوسفير »

أهميتها

تلعب دورًا حيويًا في حماية الحياة على سطح الأرض، فمعظم الشهب التي تدخل الغلاف الجوي من الفضاء الخارجي تحترق وتتلاشى تماماً خلال هذه الطبقة.

4 الترموسفير (Thermosphere)


((الأيونوسفير))

الارتفاع

تمتد من 80 km فوق سطح الأرض حتى ارتفاع يصل إلى 700 km

درجة الحرارة

تصل درجات الحرارة فيها إلى ما يزيد عن 2000 C° .

خصائصها

في هذه الطبقة يمتص غازي النيتروجين والأكسجين في الجزء السفلى من طبقة الثروموسفير (من 80 km إلى 550 km) معظم الاشعاع الشمسي عالي التردد مثل : الاشعة السينية (X–rays) وأشعة جاما (gamma rays) ، فتتأين ذرات الغازات بتأثير تلك الأشعة وتسمى هذه الأجزاء السفلى من طبقة الثروموسفير بالغلاف الأيوني (الأيونوسفير) لوجود معظم أيونات الغازات المشحونة كهربيًا بها .



طبقة الأيونوسفير:

* يمكن أن تعكس الموجات الكهرومغناطيسية، لذا تستخدم في الاتصالات اللاسلكية لمسافات كبيرة بسبب قدرتها على عكس موجات الراديو.
* **الشفق القطبي (Aurora):**

لا تقتصر أهمية طبقة الأيونسفير على الاتصالات اللاسلكية فحسب، بل إنها مسؤولة أيضًا عن ظاهرة الشفق القطبي (Aurora). ترصد هذه الظاهرة عند القطبين الشمالي والجنوبي للأرض عندما تصل الجسيمات المشحونة عالية الطاقة من الشمس (جزء من الرياح الشمسية) إلى الأرض، فإنها تتأثر بالمجال المغناطيسي للأرض وتُجذب نحو القطبين. حيث تصطدم هذه الجسيمات بالأيونات والذرات الموجودة في طبقة الأيونوسفير.
يؤدي هذا الاصطدام إلى إثارة الذرات، وعند عودتها إلى حالتها الأرضية (الأقل طاقة)، تطلق فوتونات ضوئية لأطياف مختلفة، وينتج عنها أضواء ساطعة نراها في السماء

5 الأكسوسفير (Exosphere)



أعلى طبقة في الغلاف الجوي للأرض (ويعتبرها بعض العلماء الجزء العلوى من طبقة الثرموسفير).

الارتفاع والسمك

تمتد من ارتفاع 700 km إلى 1000 km فوق سطح الأرض.

خصائصها

تتحرك بعض الذرات والجزيئات في الأكسوسفير لمسافات كبيرة دون أن تصطدم بجزيء أو ذرة أخرى، مما يكسبها سرعات هائلة، ويمكنها من التغلب على جاذبية الأرض، فتنطلق إلى الفضاء الخارجي.

أهميتها

- تُعدّ طبقة الأكسوسفير المنطقة المثالية لوضع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية. **علل؟**
حيث لا تواجه أي مقاومة تُذكر نظرًا للانخفاض الشديد في كثافة تلك الطبقة وكونها أقرب إلى حالة الفراغ، مما يسمح لها بالبقاء في مداراتها لفترات طويلة.
- وجود الأقمار الصناعية له تأثير مباشر على حياتنا اليومية حيث تُسهل الاتصالات الدولية والإنترنت اللاسلكي، وتُشكل جزءا أساسيًا من أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS)، وتزودنا ببيانات دقيقة عن الطقس والمناخ، مما يُساعد في التنبؤ بالكوارث الطبيعية، ورصد الأرض والفضاء الخارجي، مما يُعزز فهمنا للكوكب والكون.

أداء ذاتى 1

1) تحترق الشهب التي تخترق الغلاف الجوي فى الطبقة ....
أ) الأكثر حرارة
ب) الأكثر برودة
ج) الأكثر تأينًا
د) الأكثر سمكًا

2) برج درجة الحرارة عند قمته $18°C$ وعند سفحه $30°C$ فإن ارتفاع البرج يساوى ....
أ) 650m
ب) 1200m
ج) 1850m
د) 2400m

3) (X) , (Y) طبقتين من طبقات الغلاف الجوى لكوكب الأرض حيث :
الطبقة (X) : مفضلة لتحليق الطائرات
الطبقة (Y) : تستخدم فى الإتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة
فإن الطبقتين (X) , (Y) هما :
أ) (X) : الستراتوسفير ، (Y) : الميزوسفير
ب) (X) : الأيونوسفير ، (Y) : الثرموسفير
ج) (X) : الستراتوسفير ، (Y) : الثرموسفير
د) (X) : التروبوسفير ، (Y) : الستراتوسفير

سرعة الإفلات (الهروب) escape velocity

- بعد أن تعرفنا علي مكونات الغلاف الجوي وأهميته، دعنا نتعرف على أثر غياب ذلك الغلاف الغازي كما في حالة كوكب عطارد.
- لا يمتلك عطارد أصغر كواكب المجموعة الشمسية غلافًا غازيًا، مما يجعل درجات الحرارة غير ملائمة لعيش الكائنات الحية، حيث :



فترة النهار

يمتص سطح الكوكب الإشعاع الشمسي الساقط عليه فترتفع درجة حرارة سطحه إلى درجات حرارة عالية لا تتحملها الكائنات الحية

فترة الليل

يفقد سطح الكوكب كل الإشعاع الشمسي الممتص خلال فترة النهار فيبرد سريعاً وتنخفض درجة حرارة سطحه جداً بما لا تتحمله الكائنات الحية

- لعلك تتساءل لماذا يحتفظ كوكب الأرض بغلافه الجوي، بينما لا يمتلك كوكب عطارد غلافًا جويًا ؟

لكي نفهم كيف يحتفظ كوكب الأرض بغازات غلافه الجوي، نحتاج أولًا إلى معرفة مفهوم سرعة الإفلات، وهي العامل الأساسي الذي يحدد قدرة الكوكب على الاحتفاظ بجزيئات الغاز في غلافه الجوي.

- **سرعة الإفلات (Ve)**

هي سرعة الهروب من مجال جاذبية الكوكب، وهي مقدار ثابت لكل كوكب.

- يعتمد احتفاظ كوكب ما بأحد الغازات على سطحه على العلاقة بين :
  - السرعة الفعالة لجزيئات الغاز (V_{rms})
  - سرعة الإفلات من سطح هذا الكوكب(V_e)

السرعة الفعالة لجزيئات الغاز (V_{rms})	سرعة الإفلات (V_e)
- السرعة التى تتحرك بها جزيئات الغاز عند درجة حرارة معينة. - تعتمد على: (١) درجة الحرارة. (٢) كتلة الجزيء. - حيث تكون أكبر للجزيئات الأعلى في درجة الحرارة والأقل كتلة.	- أقل سرعة يجب أن ينطلق بها الجسم للتحرر من جاذبية الكوكب. - تمثل مقدار ثابت لأي جسم على كوكب معين ولا تتأثر بكتلة الجسم وتساوي 11.2 km/s لكوكب الأرض.

- الجدول التالي يوضح حالات ما إذا كان الكوكب يستطيع الاحتفاظ بغلافه الغازي :

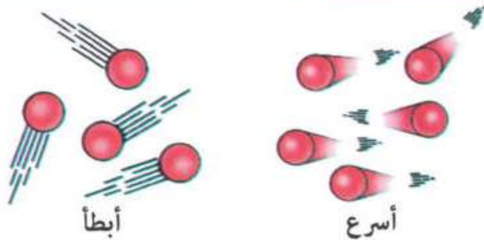
الحالة	عندما تكون السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أقل من سرعة الإفلات	عندما تكون السرعة الفعالة لجزيئات الغاز تساوي أو أكبر من سرعة الإفلات
العلاقة	$V_{rms} < V_e$	$V_{rms} \geq V_e$
النتيجة	يحتفظ الكوكب بغلافه الغازي .. علل؟ حيث لا تتمكن جزيئات الغاز من الهروب (من جاذبية الكوكب) إلى الفضاء.	لا يحتفظ الكوكب بغلافه الغازي .. علل؟ حيث تتمكن جزيئات الغاز من الهروب (من جاذبية الكوكب) إلى الفضاء، وبالتالي يصبح هذا الغاز نادرًا أو غير موجود على سطح هذا الكوكب.
مثال	كوكب الأرض (لأن سرعة الإفلات من جاذبيته مرتفعة)	كوكب عطارد (لأن سرعة الإفلات من جاذبيته منخفضة)
شكل توضيحي	تهرب المركبة الفضائية من جاذبية الأرض ← $V_{rms} \geq V_e$ تعود المركبة الفضائية إلى الأرض ← $V_{rms} < V_e$	$V_{rms} \geq V_e$ $V_{rms} \geq V_e$ $V_{rms} < V_e$

- **ومنه نستنتج أن :** كوكب الأرض يحتفظ بغلافه الغازي؛ لأن السرعة الفعالة لجزيئات الغازات في الغلاف الجوي أقل من سرعة الإفلات الخاصة به، مما يمنع الغازات من الهروب إلى الفضاء.

ملاحظة

تكون السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أكبر كلما:

- قلت كتلة جزيء الغاز
- ارتفعت درجة حرارة الغاز.



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

طبقات الغلاف الجوي

١ كل مما يلي يعد من فوائد الغلاف الجوي لكوكب الأرض عدا ....

(أ) حماية الأرض من الإشعاعات الضارة
(ب) تنظيم درجة حرارة الأرض
(ج) استمرارية الحياة على الأرض
(د) حماية الأرض من الزلازل والبراكين

٢ الغاز الذي يشكل النسبة الأكبر من الغلاف الجوي هو غاز ....

(أ) الهيليوم
(ب) الأكسجين
(ج) ثاني أكسيد الكربون
(د) النيتروجين

٣ عند الارتفاع في طبقة التروبوسفير، تنخفض درجة الحرارة، ما هي الآلية الفيزيائية المسؤولة عن هذا الانخفاض؟

(أ) زيادة تركيز غاز الأوزون
(ب) انخفاض كثافة الهواء مما يقلل من قدرته على امتصاص الحرارة
(ج) ارتفاع قيمة الضغط الجوي
(د) زيادة تركيز غاز النيتروجين

٤ أعلى طبقات الغلاف الجوى حرارة هى ....

(أ) طبقة التروبوسفير
(ب) طبقة الستراتوسفير
(ج) طبقة الميزوسفير
(د) طبقة الثرموسفير

٥ الغاز الذي يدخل في عمليات الاحتراق يمثل نسبة .... من مكونات الغلاف الجوي.

(أ) 78%
(ب) 21%
(ج) 0.93%
(د) 0.04%

٦ الصورة المقابلة تمثل إحدى الظواهر المناخية،
في أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي تحدث هذه الظواهر بشكل رئيسي؟



(أ) الستراتوسفير
(ب) التروبوسفير
(ج) الميزوسفير
(د) الأيونوسفير

٧ أى مما يلى يعمل كحاجز بين طبقتى التروبوسفير والستراتوسفير؟

(أ) طبقة الأوزون
(ب) طبقة الأكسوسفير
(ج) طبقة التروبوبوز
(د) طبقة الأيونوسفير

٨ أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي تتميز بزيادة درجة الحرارة مع الارتفاع وتحتوي على طبقة الأوزون ؟

(أ) التروبوسفير (ب) الستراتوسفير (ج) الميزوسفير (د) الثيرموسفير

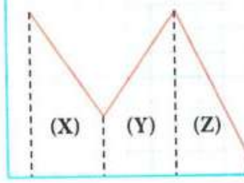
٩ تُعد طبقة .... أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا في درجة الحرارة.

(أ) الستراتوسفير (ب) الميزوسفير (ج) التروبوسفير (د) الأيونوسفير

١٠ ما الدور الرئيسي لطبقة الميزوسفير في حماية الأرض ؟

(أ) عكس الإشعاع الشمسي الضار بعيدًا عن سطح الأرض
(ب) امتصاص غاز الأوزون الضار لسطح الأرض
(ج) تحترق بها الكتل الصخرية الصغيرة القادمة من الفضاء
(د) إعادة توجيه الأشعة الكونية بعيدًا عن سطح الأرض

١١ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين درجة حرارة طبقات الغلاف الجوى والارتفاع عن مستوى سطح البحر، أي من المناطق (X)، (Y)، (Z) تمثل طبقة الستراتوسفير ؟



(أ) المنطقة (X)
(ب) المنطقة (Y)
(ج) المنطقة (Z)
(د) المنطقتان (X) و (Z) معًا

١٢ يبلغ حجم غاز النيتروجين ....من حجم الغلاف الجوي.

(أ) 70 % (ب) 78 %
(ج) 0.93 % (د) 21 %

١٣ يتكون أو ينشط غاز النيتروجين نتيجة كل مما يلي ماعدا ....

(أ) تحلل الكائنات الميتة (ب) حدوث البرق
(ج) عمليات التنفس (د) درجات الحرارة العالية

١٤ الشكل المقابل يوضح إحدى أدوات أنظمة الاتصالات اللاسلكية.
تعتمد تلك الأنظمة على الظاهرة التي تحدث في طبقة ....



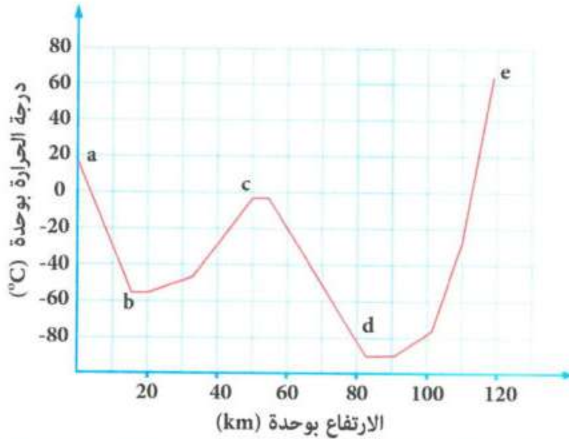
(أ) الستراتوسفير
(ب) الميزوسفير
(ج) الأيونوسفير
(د) التروبوسفير

١٥ ما الذي يميز طبقة الستراتوسفير كبيئة مناسبة لتحليق الطائرات مقارنةً بالتروبوسفير ؟

(أ) قلة الاضطرابات الجوية بسبب حركة الهواء العمودية القوية
(ب) ثبات درجة الحرارة بشكل كامل على جميع الارتفاعات
(ج) قلة الاضطرابات الجوية بسبب حركة الهواء الأفقية
(د) وجود كميات كبيرة من بخار الماء الذي يساعد على الطيران

١٦ تمتد طبقة الأيونوسفير من ارتفاع ....إلى ....

(أ) 700 Km − 80 Km (ب) 550 Km − 80 Km
(ج) 700 Km − 550 Km (د) 1000 Km − 700 Km



١٧ الشكل المقابل يمثل العلاقة بين درجة حرارة الغلاف الجوي والارتفاع فوق مستوى سطح البحر، فإن الخط البياني الذي يمثل طبقة الميزوسفير هو الخط ....

(أ) de
(ب) ab
(جـ) cd
(د) bc

---

١٨ كيف يؤثر وجود الأوزون في الجزء العلوي من الستراتوسفير على توازن البيئة ؟

(أ) يعمل على منع جميع أنواع الأشعة الشمسية من الوصول إلى سطح الأرض
(ب) يمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة، مما يحمي الكائنات الحية
(جـ) يزيد من قوة الرياح الأفقية، مما يؤثر على حركة الغلاف الجوي
(د) يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة في الجزء السفلي من الستراتوسفير

---

١٩ أي طبقات الغلاف الجوي التالية تكون غالبية مكوناتها عبارة عن ذرات متأينة بفعل الإشعاع الشمسي ؟

(أ) التروبوسفير
(ب) الستراتوسفير
(جـ) الميزوسفير
(د) الأيونوسفير

---

٢٠ إذا كانت درجة الحرارة عند قاعدة جبل **32°C**، فما هي درجة الحرارة على ارتفاع **1500 m** من قاعدته ؟

(أ) 20.54 °C
(ب) 22.25 °C
(جـ) 25.74 °C
(د) 27.34 °C

---

٢١ إذا كانت درجة الحرارة عند قاعدة إحدى الهضاب °15 وعلى قمته °10، فإن ارتفاع الهضبة يساوي ....

(أ) 540 m
(ب) 680 m
(جـ) 720 m
(د) 769 m

---

٢٢ شخص يقف عند قاعدة جبل حيث درجة الحرارة **(t) °C**، فإذا صعد الشخص فوق الجبل إلى ارتفاع يصل إلى **615 m** من قاعدته، فإن درجة الحرارة عند هذا الارتفاع تساوي ....

(أ) (3.5t) °C
(ب) (5.5t) °C
(جـ) (t−4) °C
(د) (t−5.5) °C

---

٢٣ الطبقة المسؤولة عن حدوث ظاهرة الشفق القطبي ....

(أ) طبقة التروبوسفير
(ب) طبقة الستراتوسفير
(جـ) طبقة الأيونوسفير
(د) طبقة الميزوسفير

---

٢٤ يبلغ سمك طبقة الميزوسفير ....

(أ) 50 Km
(ب) 80 Km
(جـ) 30 Km
(د) لا يمكن تحديد ذلك

---

٢٥ كل مما يأتى من أسباب وجود الحياة في طبقة التربوسفير <u>ماعدا</u> ....

(أ) توافر غاز ثاني أكسيد الكربون
(ب) الضغط الجوي المناسب لمعظم الكائنات الحية
(جـ) درجة الحرارة المناسبة
(د) حركة الهواء الأفقية

٢٦ أي الظواهر التالية تحدث نتيجة زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ؟

Ⓐ انتشار البراكين Ⓑ الاحتباس الحراري Ⓒ النشاط الإشعاعي Ⓓ تلوث الأوزون

---

٢٧ عند التروبوبوز تكون درجة الحرارة قلت عن درجة حرارة سطح الأرض بمقدار .... درجة مئوية.

Ⓐ 71.5 Ⓑ 37 Ⓒ 6.5 Ⓓ 100

---

٢٨ سرطان الجلد يعتبر أحد الأمراض الخطيرة التي قد يتعرض لها جسم الإنسان، في ضوء ذلك أي مما يلي يعد سببًا في الإصابة به ؟

Ⓐ الأشعة فوق البنفسجية Ⓑ الأشعة السينية
Ⓒ أشعة جاما Ⓓ أشعة الميكروويف

---

٢٩ تعتبر طبقة الأكسوسفير المنطقة المثالية ....

Ⓐ لتحليق الطائرات Ⓑ لوضع الأقمار الصناعية
Ⓒ للاتصالات اللاسلكية Ⓓ لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية

---

٣٠ يتم وضع الأقمار الصناعية في إحدى طبقات الغلاف الجوي تتميز بـ..........

Ⓐ أعلى طبقات الغلاف الجوي ارتفاعًا Ⓑ انخفاض كثافة الجزيئات
Ⓒ وجودها أعلى الثرموسفير Ⓓ تُحرك الأقمار بسرعات كبيرة

---

٣١ تحدث ظاهرة الشفق القطبي عندما ....

Ⓐ تمتص طبقة الأيونوسفير أشعة جاما
Ⓑ تمتص طبقة الثرموسفير الأكسجين والنيتروجين
Ⓒ تمتص طبقة الأوزون الأشعة فوق البنفسجية
Ⓓ تصل الجسيمات المشحونة من الشمس وتتأثر بالمجال المغناطيسي للأرض

---

٣٢ طبقة التروبوبوز تعمل على ....

Ⓐ حدوث ظاهرة الشفق القطبي Ⓑ امتصاص أشعة جاما والأشعة السينية
Ⓒ منع اختلاط هواء التروبوسفير مع هواء الستراتوسفير Ⓓ امتصاص الأشعة فوق البنفسجية

---

٣٣ أي مما يلي من مميزات طبقة الإكسوسفير ؟

Ⓐ الانخفاض الشديد في كثافة هذه الطبقة Ⓑ ارتفاع كثافة هذه الطبقة
Ⓒ الانخفاض الشديد في درجة الحرارة Ⓓ امتصاص الإشعاع الشمسي عالي التردد

تفسير احتفاظ كوكب الأرض بغازات الغلاف الجوي

٣٤ ادرس الجدول المقابل والذي يوضح السرعة الفعالة لجزيئات أربعة غازات مختلفة ....

الغاز	(A)	(B)	(C)	(D)
سرعة الجزيئات (km/s)	٦,٢	٧,٥	١١	١٣,٧

أي تلك الغازات تستطيع الهروب للفضاء الخارجي للأرض؟

Ⓐ (A) Ⓑ (B) Ⓒ (C) Ⓓ (D)

---

٣٥ النسبة بين السرعة الفعالة لجزيئات الغازات على كوكب عطارد بالنسبة وسرعة افلاتها .... النسبة بين السرعة الفعالة لجزيئات الغازات على كوكب الأرض وسرعة افلاتها.

Ⓐ أقل من Ⓑ أكبر من
Ⓒ تساوي Ⓓ لا يمكن تحديدها

٣٦ يحتفظ كوكب الأرض بغلافه الغازي، لأن السرعة الفعالة لجزيئات الغاز .... سرعة الإفلات من جاذبية الكوكب.

(أ) أقل من
(ب) أكبر من
(ج) تساوي أو أكبر من
(د) تساوي أو أقل من

٣٧ لماذا لا تستطيع جزيئات الغازات الخفيفة مثل الهيدروجين الهروب بسهولة من الغلاف الجوي للأرض ؟

(أ) لأن جاذبية الأرض تكون قوية بما يكفي لمنع الجزيئات من الهروب
(ب) لأن الغازات الثقيلة مثل الأكسجين والنيتروجين تمنع الهيدروجين من الهروب
(ج) لأن الغازات الخفيفة تترابط مع الغازات الثقيلة في الغلاف الجوي
(د) لأن الغازات الخفيفة تتحلل بسرعة في الغلاف الجوي

٣٨ لماذا يكون تواجد غاز الهيليوم نادرًا في الغلاف الجوي للأرض ؟

(أ) لتفاعله مع غازات الهواء الأخرى
(ب) سرعته الفعالة أكبر من 11.2 Km/sec
(ج) الجاذبية الأرضية كبيرة جدًا
(د) يتجمع في المناطق القطبية فقط

٣٩ ما السبب الرئيسي في احتفاظ كوكب الأرض بأغلب الغازات الدفيئة ؟

(أ) السرعة الفعالة لجزيئات أغلب تلك الغازات تساوي 11.2 km/sec
(ب) السرعة الفعالة لجزيئات أغلب تلك الغازات أكبر من 11.2 km/sec
(ج) السرعة الفعالة لجزيئات أغلب تلك الغازات أقل من 11.2 km/sec
(د) السرعة الفعالة لجزيئات أغلب تلك الغازات تساوي 12 km/sec

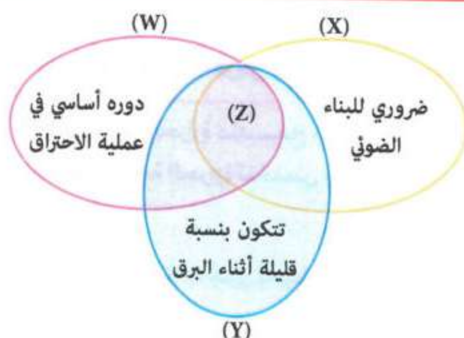
٤٠ كوكبان افتراضيان، الكوكب (أ) والكوكب (ب)، يمتلكان نفس الحجم والتركيب، سرعة الإفلات لكلا الكوكبين متساوية، ولكن الكوكب (أ) تبلغ درجة حرارة سطحه ضعف درجة حرارة سطح الكوكب (ب)، أي العبارات الآتية تصف بشكل أفضل قدرة كل كوكب على الاحتفاظ بغلافه الجوي؟

(أ) الكوكب (أ) يحتفظ بغلافه الجوي بشكل أفضل من الكوكب (ب)
(ب) الكوكب (ب) يحتفظ بغلافه الجوي بشكل أفضل من الكوكب (أ)
(ج) كلا الكوكبين يحتفظان بغلافهما الجوي بنفس الكفاءة
(د) لا يمكن تحديد القدرة على الاحتفاظ بالغلاف الجوي

ثانيًا أسئلة المقال

٤١ بم تفسر:
أهمية دراسة الغلاف الجوى وتغيرات درجة الحرارة ؟

٤٢ يعبر الشكل المقابل عن العلاقة بين 3 غازات مختلفة مكونة للغلاف الجوي. ادرسها جيدًا، ثم استنتج :



(١) ما دور الغاز الذي يتكون من العنصر (Z) فقط على ارتفاع 40 كم من سطح البحر ؟
(٢) ما الغاز (W)، (X) ؟
(٣) كيف يتكون الغاز الذي يتحد مع الأكسجين لتكوين الغازات (Y)؟

٤٣ أجب عن الآتي:
(١) ما الطبقة التي تلتقط إشارات الـ GPS ؟
(٢) ما الطبقة التي تصل فيها الحرارة إلى $-93°C$ ؟

٤٤ بم تفسر: ارتفاع درجة الحرارة بطبقة الستراتوسفير بزيادة الارتفاع ؟

٤٥ بم تفسر: يُفضل تحليق الطائرات على ارتفاع حوالي 10 - 15 كم فوق مستوى سطح البحر.

٤٦ ماذا يحدث لجزيئات الأكسجين إذا كانت سرعتها الفعّالة مساوية لسرعة الإفلات من سطح كوكب ما ؟

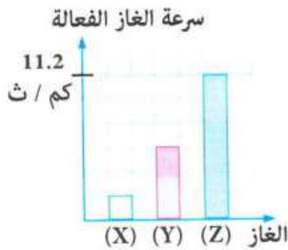
٤٧ اذكر نسبة كل غاز من مكونات الغلاف الجوي مما يلي:
(١) غاز ضروري لعمليات الاحتراق.
(٢) غاز يتفاعل في درجات الحرارة المرتفعة أو البرق.
(٣) غاز يساهم بشكل رئيسي في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

٤٨ ما النتيجة المترتبة على: امتصاص طبقة الأيونوسفير للأشعة السينية والفوق بنفسجية القادمة من الشمس ؟

٤٩ اذكر العوامل التي تؤثر على سرعة هروب جزيئات الغاز من سطح الكوكب ؟

٥٠ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات التالية:
(١) طبقة من خليط من الغازات تحيط بكوكب الأرض إحاطة كاملة وتنجذب إليه بفعل الجاذبية الأرضية.
(٢) غاز يعمل كدرع يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة.
(٣) إحدى طبقات الغلاف الجوي التي تحتوي على غاز الأوزون.
(٤) إحدى طبقات الغلاف الجوى يحترق فيها الشهب .

٥١ ادرس المخطط المقابل، ثم استنتج:
(١) ما الذي يميز الغاز (Z) عن باقي الغازات ؟
(٢) أي هذه الغازات يوجد في الغلاف الجوي للأرض ؟
فسّر إجابتك.



٥٢ إذا كانت سرعة الإفلات من كوكب معين 5 كم/ثانية، ما تأثير ذلك على الغازات الموجودة في غلافه الجوي؟

٥٣ لماذا تحتفظ جاذبية الأرض بالغلاف الجوي ولا يفلت منها ؟

٥٤ إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل $22°C$. احسب مقدار درجة الحرارة عند قمة الجبل إذا كان ارتفاعه 3 Km
(علمًا بأن: درجة الحرارة تنخفض بمعدل $6.5°C$ لكل 1 Km ارتفاع)

٥٥ بم تفسر:
(١) عدم وجود غلاف جوي يحيط بكوكب عطارد ؟
(٢) يتواجد غازي الأكسجين والنتروجين في الغلاف الجوي دون أن يتفاعلا ؟

الدرس الثاني 2

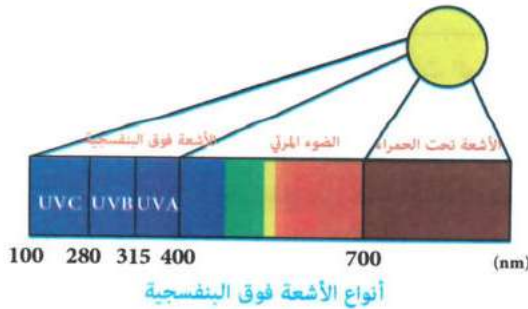
التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي



- يعتبر الغلاف الجوي درع يحمي الأرض، ووسط لتفاعلات كيميائية معقدة تلعب دورًا حاسمًا في حياتنا اليومية، ومن أهم هذه التفاعلات :
  - تفاعلات تكوين الأوزون بتأثير الأشعة فوق البنفسجية.
  - أكسدة بعض الغازات في الهواء الجوي

1 الأشعة فوق البنفسجية

- تعرفنا في الفصل الأول الطيف الكهرومغناطيسي الصادر عن الشمس وأنه يمكنه الانتشار في الفراغ كموجات كهرومغناطيسية.
- لكل منطقة طيفية مدى معين من الأطوال الموجية (λ) والتردد (ν)، وأحد أنواع الطيف الكهرومغناطيسي الأشعة فوق البنفسجية.



أنواع الأشعة فوق البنفسجية

مقارنة الأشعة فوق البنفسجية بالطيف المرئي

الأشعة فوق البنفسجية ذات أطوال موجية قصيرة، وطاقة مرتفعة مقارنة بالطيف المرئي.

استخدامات الأشعة فوق البنفسجية

يمكن إنتاج الأشعة فوق البنفسجية بواسطة مصابيح خاصة تستخدم في تعقيم المعدات الجراحية والمختبرات لتجنب التلوث الميكروبي، وكشف الأوراق النقدية المزيفة في المتاجر.



الكشف عن العملات المزوره



تعقيم المعدات الجراحية

امتصاص الأشعة فوق البنفسجية

في الغلاف الجوي، تقوم جزيئات N_2 وجزيئات O_2 والأكسجين الذري بامتصاص فوتونات الطيف الكهرومغناطيسي الذي يقل طوله الموجي عن 240 nm. أما تكوين الأوزون O_3 فيتسبب في امتصاص الفوتونات التي تقع في المنطقة فوق البنفسجية ويتراوح طول موجاتها بين 240 nm إلى 310 nm، وبفضل الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير يمنع تلك الفوتونات عالية الطاقة من الوصول الي الأرض.

2 تكوين الأوزون



« جزيء الأوزون (O_3) »

التركيب

يتكون جزيء الأوزون (O_3) من ثلاث ذرات من الأكسجين.

مكانه في الغلاف الجوي

يتواجد الأوزون في طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي.

العوامل المؤثرة في تكوينه

يتأثر تكوين الأوزون بالأشعة فوق البنفسجية (UV) القادمة من الشمس على جزيئات الأكسجين (O_2).

مراحل تكوينه

يتكون غاز الأوزون (O_3) على مرحلتين، كما يلي :

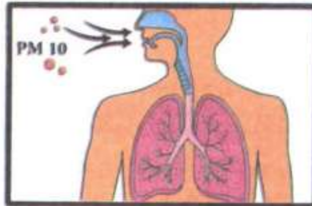
	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
ما يحدث خلالها	- حدوث تفكك ضوئي حيث يتم كسر الروابط الكيميائية لجزيء الأكسجين بفعل امتصاص الضوء: $\ddot{O}=\ddot{O}$ + فوتون ← $\ddot{O}\!:$ + $\ddot{O}\!:$ - وبالتالي تتسبب الأشعة فوق البنفسجية (ذات الطول الموجي الأقل من 240 nm) في كسر الرابطة التساهمية في جزيء الأكسجين (O_2). - ينتج عن ذلك ذرتان أكسجين فرديتان (حرتان) (2O).	- ترتبط كل ذرة أكسجين مفردة (O) مع جزيء أكسجين (O_2). - يتكون جزئ الأوزون (O_3).
معادلة التفاعل	$O_{2(g)} \xrightarrow{\text{طاقة UV}} O_{(g)} + O_{(g)}$	$O_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$
الشكل التوضيحي	$O_{2(g)} \rightarrow O_{(g)} + O_{(g)}$	$O_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow O_{3(g)}$
التفاعل الكلي	$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$	
الشكل التوضيحي	UV	

تآكل طبقة الأوزون

هي عملية التآكل التدريجي لطبقة الأوزون الواقية الموجودة في الغلاف الجوي. يحدث هذا التآكل بشكل أساسي بسبب إطلاق مركبات كيميائية تحتوي على الكلور والبروم، مثل مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) الناتجة عن الأنشطة الصناعية.

آثار تآكل طبقة الأوزون على صحة الإنسان

نتيجة للتآكل في طبقة الأوزون، قد تصل كمية أكبر من الأشعة فوق البنفسجية (UV) الضارة إلى سطح الأرض.



آثار تآكل طبقة الأوزون

تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية على صحة الإنسان

على الجلد

زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية
↓ يؤدي إلى
تلف الحمض النووي (DNA) في خلايا الجلد
↓ يسبب
طفرات جينية
↓ قد تؤدي إلى
الإصابة بسرطانات الجلد، مثل: الميلانوما (Melanoma)

يحاول الجسم إصلاح هذا الضرر عن طريق تنشيط إنزيمات خاصة لإصلاح DNA، لكن التعرض المتكرر لهذه الأشعة قد يفوق قدرة الخلايا على الإصلاح.

على جهاز المناعة

التعرض للأشعة فوق البنفسجية
↓ يؤثر على
بعض الخلايا التائية المساعدة (Helper T–cells)
↓ مما يؤدي إلى
إضعاف الاستجابة المناعية
↓ قد تؤدي إلى
جعل الجسم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والعدوى

على العين

امتصاص عدسة العين للأشعة فوق البنفسجية
↓ يسرّع من
حدوث إعتام عدسة العين (Cataract)
↓ يقلل من
يقلل من نفاذية الضوء إلى الشبكية

الحد من تآكل طبقة الأوزون

تآكل طبقة الأوزون مشكلة بيئية كبيرة، واتباع إجراءات بسيطة يمكنها المساهمة في حلها. هذه الإجراءات تهدف لتقليل انبعاثات المواد الكيميائية الضارة:

اختيار المنتجات الصديقة للأوزون	العديد من منتجات التنظيف التقليدية تحتوي على مركبات الكلور والبروم، والتي تتسبب بانبعاثها في تلف طبقة الأوزون. ومن الأفضل البحث عن منتجات تحمل علامات "صديقة للبيئة"، أو استخدام البدائل الطبيعية للتنظيف مثل الخل وصودا الخبز.
تجنب المواد المستنفذة للأوزون	التقليل من استخدام الأجهزة والمواد التي تحتوي على مركبات ضارة هو خطوة أساسية على سبيل المثال: - **المبردات:** يجب تجنب العديد من الثلاجات ومكيفات الهواء التي تستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) في أنظمة التبريد الخاصة بها. بدلاً من ذلك، اختر الأجهزة الحديثة التي تستخدم بدائل آمنة، مثل غاز التبريد 410 A. - **طفايات الحريق:** يجب تجنب طفايات الحريق التي تحتوي على غاز الهالون. هذا الغاز يحتوي على البروم، وهو من أخطر المواد المستنفذة للأوزون. يجب استبدالها بطفايات حديثة خالية من هذه المادة.  مادة تبريد صديقة للأوزون

الأوزون في طبقة التروبوسفير:

قد يتكون الأوزون في طبقة التروبوسفير نتيجة تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات في وجود ضوء الشمس، ومن تأثيرات تكوّنه بالقرب من سطح الأرض:



- تكوين الضباب الدخاني (Smog) عند تجمعه مع الملوثات الأخرى في الهواء، مثل غازي ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة.
- احتراق أوراق النباتات، مما يقلل من قدرتها على القيام بعملية التمثيل الضوئي.
- تلف النباتات والمحاصيل الزراعية، والتأثير على نموها وجودتها.
- تآكل المواد مثل البلاستيك والمطاط.

أداء ذاتي

1) أي من العوامل التالية يلعب الدور الرئيسي في تكوين الأوزون في طبقة الاستراتوسفير؟

(أ) تذبذب درجات الحرارة.
(ب) الأشعة فوق البنفسجية (UV)
(ج) الرياح الشمسية.
(د) المجال المغناطيسي للأرض

2) ينتج جزيء غاز الأوزون عن ارتباط ....

(أ) جزيئان من غاز الأكسجين (O_2)
(ب) ذرتا أكسجين فرديتان (O)
(ج) ثلاث ذرات أكسجين مفردة (O).
(د) ذرة أكسجين مفردة (O) وجزيء أكسجين (O_2)

3) قد يؤدي الأوزون في طبقة التروبوسفير إلى كل مما يأتي ما عدا ....

(أ) تكوين الضباب الدخاني.
(ب) تآكل البلاستيك والمطاط.
(ج) إعاقة إنتاجية النباتات والمحاصيل الزراعية.
(د) حماية الأرض من الأشعة فوق البنفسجية.



التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي

فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الأشعة فوق البنفسجية وتكوين الأوزون

١ تنقسم الأشعة الفوق بنفسجية إلى ثلاث مناطق UVC ، UVB ، UVA ، فإن الترتيب التصاعدي الصحيح لها حسب التردد هو ....

(أ) UVA > UVB > UVC
(ب) UVC > UVB > UVA
(ج) UVB > UVC > UVA
(د) UVA > UVC > UVB

٢ أي مما يأتي يعبر عن الأشعة فوق البنفسجية بشكل صحيح ؟

(أ) ذات أطوال موجية طويلة
(ب) لا يمكن إنتاجها صناعيـًا
(ج) تكشف الأوراق النقدية المزيفة
(د) طاقتها أقل من طاقة الطيف المرئي

٣ من أهم استخدامات الأشعة فوق البنفسجية ....

(أ) الإضاءة الليلية لأن طاقتها عالية
(ب) التدفئة لأن لها تأثير حراري
(ج) تعقيم المعدات الجراحية
(د) تصوير الكسور والإصابات

٤ أي مما يلي يُعبر بشكل صحيح عن خصائص الأشعة فوق البنفسجية واستخداماتها ؟

(أ) تمتلك أطوال موجية قصيرة وطاقة منخفضة، وتستخدم في طهي الطعام
(ب) تمتلك أطوال موجية قصيرة وطاقة مرتفعة، وتستخدم في تجنب التلوث الميكروبي
(ج) تمتلك أطوال موجية طويلة وطاقة منخفضة، وتستخدم في تدفئة المنازل
(د) تمتلك أطوال موجية طويلة وطاقة مرتفعة، وتستخدم في تنقية الهواء

٥ الأشعة فوق البنفسجية عالية الطاقة التي يقل طولها الموجي عن 240 nm يمتصها ....

(أ) الأوزون في طبقة الستراتوسفير
(ب) النيتروجين والأكسجين في الغلاف الجوي
(ج) بخار الماء في الغلاف الجوي
(د) الغازات الخاملة في الغلاف الجوي

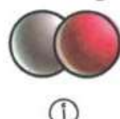
٦ الأشعة فوق البنفسجية في المنطقة UVB يمكن التخلص منها بواسطة ....

(أ) الأوزون في طبقة الستراتوسفير
(ب) النيتروجين والأكسجين في الغلاف الجوي
(ج) بخار الماء في الغلاف الجوي
(د) الغازات الخاملة في الغلاف الجوي

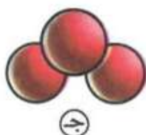
٧ ما العامل الذي يؤدي إلى تكوين الأوزون من غاز الأكسجين ؟

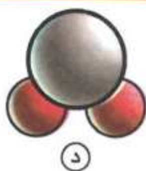
(أ) الأمطار الحمضية
(ب) الأشعة تحت الحمراء
(ج) الأشعة فوق البنفسجية
(د) ثاني أكسيد الكربون

٨ أي من الأشكال الآتية يمثل غاز الأوزون ؟


(أ)


(ب)


(ج)


(د)

٩ ما دور الأشعة فوق البنفسجية في تكوين غاز الأوزون ؟

(أ) تعمل على تنشيط ارتباط ذرة الأكسجين مع جزيء الأكسجين
(ب) تعمل على تنشيط ارتباط ذرتين من الأكسجين
(ج) تعمل على تكسير جزيء الأكسجين إلى ذرتين أكسجين
(د) تعمل على تكسير جزيء الأوزون إلى ثلاث ذرات أكسجين

١٠ أي مما يلي يُمثل الخطوة الأولى في تكوُّن الأوزون في طبقة الستراتوسفير ؟

(أ) اتحاد ذرتي أكسجين لتكوين جزيء أكسجين
(ب) اتحاد ذرة أكسجين مع جزيء أكسجين لتكوين الأوزون
(ج) انقسام جزيء الأكسجين (O_2) بفعل الأشعة فوق البنفسجية إلى ذرتين منفردتين
(د) تكوُّن بخار ماء نتيجة تفاعل الأكسجين مع الأشعة تحت الحمراء

١١ أي التفاعلات التالية توضح بشكل صحيح التفاعل المكون لغاز الأوزون ؟



١٢ كيف يتكوَّن جزيء الأوزون ؟

(أ) باتحاد ثلاث ذرات أكسجين حرة
(ب) باتحاد جزيئين من الأكسجين (O_2)
(ج) باتحاد ذرة أكسجين منفردة مع جزيء أكسجين (O_2)
(د) بتفاعل الأكسجين مع بخار الماء في طبقة التروبوسفير

١٣ ما الدور الأساسي للأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير ؟

(أ) زيادة درجة حرارة الأرض
(ب) امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون
(ج) حماية الأرض من الأشعة فوق البنفسجية
(د) تقليل كمية الأكسجين في الغلاف الجوي

١٤ تمر جزيئات غاز الأكسجين بخطوتين عند تحولها لغاز الأوزون هما .... ، .... على الترتيب.

(أ) تفكك ضوئي، اتحاد مع ذرة أكسجين مفردة
(ب) تفكك ضوئي، اتحاد مع جزيء أكسجين آخر
(ج) تفكك حراري، اتحاد مع ذرة أكسجين مفردة
(د) تفكك حراري، اتحاد مع جزيء أكسجين آخر

تآكل طبقة الأوزون وأثرها على صحة الإنسان

١٥ أي المواد التالية تؤدي بشكل أساسي لتآكل طبقة الأوزون ؟

(أ) غاز الأكسجين
(ب) غاز النيتروجين
(ج) مركبات CFCs
(د) غاز ثاني أكسيد الكربون

١٦ من تأثيرات زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية على الجلد ....

(أ) زيادة ترطيب الجلد
(ب) تلف الحمض النووي (DNA)
(ج) زيادة إفراز العرق
(د) تجديد خلايا البشرة

١٧ ما التأثير الرئيسي لزيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية على خلايا الجلد ؟

أ) نقص إنتاج الميلانين
ب) حدوث طفرات جينية
جـ) تعزيز نمو الأظافر والشعر
د) تحسين الدورة الدموية في الجلد

١٨ من أمثلة سرطانات الجلد الناتجة عن الطفرات الجينية بسبب الأشعة فوق البنفسجية ....

أ) اللوكيميا
ب) الميلانوما
جـ) الذئبة الحمراء
د) الأكزيما

١٩ يحاول الجسم إصلاح الضرر الناتج عن الأشعة فوق البنفسجية بواسطة ....

أ) تنشيط الخلايا العصبية
ب) إنزيمات خاصة لإصلاح DNA
جـ) زيادة طبقة الكيراتين
د) تكوين فيتامين D

٢٠ أي من الخلايا المناعية تتأثر سلبًا بالأشعة فوق البنفسجية ؟

أ) الخلايا البائية
ب) الخلايا التائية المساعدة (Helper T–cells)
جـ) الخلايا القاتلة الطبيعية (NK cells)
د) الخلايا البلعمية

٢١ ضعف الخلايا التائية المساعدة بسبب الأشعة فوق البنفسجية يؤدي إلى ....

أ) زيادة إنتاج الأجسام المضادة
ب) زيادة نشاط الخلايا البلعمية
جـ) إضعاف الاستجابة المناعية
د) يقلل العرضة للإصابة بالأمراض

٢٢ من نتائج حدوث اعتام عدسة العين (كاتراكت) ....

أ) زيادة نفاذية الضوء إلى الشبكية
ب) تقليل نفاذية الضوء إلى الشبكية
جـ) منع الأشعة تحت الحمراء فقط
د) تحسين الرؤية الليلية

٢٣ أي من الإجراءات التالية يُسهم في حماية طبقة الأوزون؟

أ) استخدام طفايات الحريق التي تحتوي على الهالون
ب) الاعتماد على الثلاجات القديمة التي تعمل بمركبات CFCs
جـ) استخدام منتجات التنظيف الطبيعية مثل الخل وصودا الخبز
د) زيادة حرق الوقود الأحفوري

٢٤ أى مما يلي يمثل طريقة سليمة للحد من تآكل الأوزون:

(I) استخدام منتجات تنظيف لا تحتوي على مركبات الكلور والبروم.
(II) استخدام أجهزة تبريد تعمل بالغاز 410 A.
(III) استخدام طفايات حريق تحتوي على غاز الهولون.

أ) (I)، (II) فقط
ب) (I)، (III) فقط
جـ) (II)، (III) فقط
د) (I)، (II)، (III)

٢٥ أي مما يلي يعبر عن المواد الموضحة بالجدول التالي بشكل صحيح ؟

	من المواد الصديقة للأوزون	من المواد المستنفذة للأوزون
أ	الخل وصودا الخبز	CFCs
ب	غاز التبريد 410 A	الخل وصودا الخبز
جـ	غاز الهالون	غاز التبريد 410 A
د	CFCs	غاز الهالون

٢٦ معظم المنتجات والأجهزة التقليدية لها دور في تآكل طبقة الأوزون مثل ....

(I) منتجات التنظيف التقليدية. (II) أجهزة التكييفات والثلاجات. (III) طفايات الحريق.

Ⓐ (I)، (II) فقط Ⓑ (I)، (III) فقط Ⓒ (II)، (III) فقط Ⓓ (I)، (II)، (III)

٢٧ يتكون الأوزون فى الطبقة (X) من الغلاف الجوي عن طريق تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات في وجود ضوء الشمس ، فإن الطبقة (X) و أثر وجود الأوزون فيها هما ....

	الطبقة (X)	أثر وجود الأوزون فيها
أ	التربوسفير	تكوين طبقة واقية للأرض
ب	التربوسفير	تقليل انتاجية المحاصيل الزراعية
ج	الستراتوسفير	تكوين طبقة واقية للأرض
د	الستراتوسفير	تقليل انتاجية المحاصيل الزراعية

٢٨ كل مما يأتي يدخل في تكوين الضباب الدخاني ماعدا ....

Ⓐ غاز الأوزون Ⓑ غازي SO_2 , NO_2 Ⓒ الجسيمات الدقيقة Ⓓ غاز الأكسجين

٢٩ ما أثر تكون الأوزون في طبقة التروبوسفير عند اختلاطه مع ملوثات الهواء مثل ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت ؟

Ⓐ زيادة التمثيل الضوئي Ⓑ تكوين الضباب الدخاني

Ⓒ تقليل تلوث الهواء Ⓓ تكوين طبقة واقية للأرض

٣٠ من أضرار الأوزون الموجود بالقرب من سطح الأرض............

Ⓐ تعزيز نمو النباتات والمحاصيل Ⓑ زيادة جودة الهواء وتعزيز التنفس

Ⓒ حماية الإنسان من الأشعة فوق البنفسجية Ⓓ تآكل المواد مثل البلاستيك والمطاط

ثانيًا أسئلة المقال

٣١ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

(١) غاز يعمل كدرع يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة.

(٢) غاز من مكونات الغلاف الجوي ويتكون الجزيء منه من 3 ذرات متماثلة.

(٣) طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتواجد فيها غاز الأوزون بكمية كبيرة.

(٤) عملية تحول جزيء غاز الأكسجين إلى ذرتان مفردتان في طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي.

(٥) غاز يحتوي على البروم يوجد في طفايات الحريق وهو من أقوى المواد المستنفذة للأوزون.

٣٢ صوب الخطأ في العبارات التالية :

(١) في الخطوة الأولى لتكوين الأوزون يمتص الأكسجين الأشعة الفوق بنفسجية ذات الطول الموجي الأكبر من 240 nm.

(٢) تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على بعض الخلايا المناعية مثل الخلايا البائية المساعدة.

(٣) للحد من تآكل الأوزون يجب الحد من استخدام أجهزة التبريد التي تعتمد على غاز 410 A.

(٤) يتكون الضباب الدخاني من تفاعل غاز الأوزون وأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات الدقيقة في غياب ضوء الشمس.

(٥) غاز الأوزون في طبقة التروبوسفير يسبب تمدد البلاستيك والمطاط.

٣٣ علل لما يأتي:

(١) تكوّن الضباب الدخاني في طبقة التروبوسفير.

(٢) تسبب الأوزون في مشاكل صحية للإنسان.

(٣) تكون الأوزون بالقرب من سطح الأرض يضر بالنباتات والمحاصيل الزراعية.

(٤) ينصح باستخدام الخل وصودا الخبز في عمليات التنظيف.

(٥) هناك اتفاقات دولية تهدف لتحريم استخدام CFCs.

٣٤ اذكر بعض استخدامات الأشعة فوق البنفسجية.

٣٥ وضح بالمعادلات فقط خطوتي تحول غاز الأكسجين إلى غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير ؟

٣٦ وضح أثر الأشعة فوق البنفسجية على جهاز المناعة في الإنسان ؟

٣٧ وضح كيف يمكن الحد من تآكل طبقة الأوزون ؟

٣٨ الأوزون يوجد في طبقة الستراتوسفير و في طبقة التروبوسفير، وضح أثر وجوده في الطبقتين ؟

الوحدة 2

الدرس الثالث

العوامل الفيزيائية وتأثيرها في الغلاف الجوي

العوامل الفيزيائية، وتأثيرها في الغلاف الجوي



أولًا الحــرارة Heat

- تعتبر الحرارة من أهم العوامل المناخية .. **علل؟** لأنها تؤثر في العوامل الأخرى كالضـغط الجوي، والريـاح، والرطوبة، والتكاثف، والأمطار.
- الشمس هي المصدر الرئيسي للضوء، والحرارة على الأرض.
- عند وصول أشعة الشمس إلى الأرض تحدث التغيرات الآتية :

1. يسخن سطح الأرض من يابس، وماء بصورة أكبر.
2. تنتقل الحرارة من الأرض إلى الغلاف الغازي المحيط بالأرض.
3. تبدأ درجة حرارة الغلاف الغازي في الارتفاع؛ حيث تكون :
   (أ) طبقات الجو القريبة من سطح الأرض : أعلى في درجة الحرارة.
   (ب) طبقات الجو البعيدة عن سطح الأرض : أقل في درجة الحرارة.

قياس درجة حرارة الهواء

- تقوم الجهات المهتمة بالأرصاد الجوية بقياس درجة حرارة الهواء بصفة دورية، ومقارنتها مع :
  - درجة الحرارة في مناطق أخرى
  - درجات الحرارة المسجلة عن الأعوام السابقة في نفس الموسم المناخي لنفس المنطقة.
- تستعين هذه الجهات بأحد المقاييس التالية للتعبير عن درجة حرارة الهواء:

المقياس (التدريج)	مقياس كلفن T (K)	مقياس سليزيوس (t °C)	مقياس فهرنهايت (t °F)
شكل توضيحي	K: 373 K، 310 K، 273 K، 0 K — كلفن	°C: 100°C، 37°C، 0°C، -273°C — سليزيوس	°F: درجة غليان الماء النقي 212°F، درجة حرارة الجسم 98.6°F، درجة تجمد الماء النقي 32°F، الصفر المطلق -459°F — فهرنهايت
امثلة للدول، والمجالات المستخدم بها	المجالات العلمية (التدريج المطلق)	مصر	الولايات المتحدة الأمريكية

العلاقة بين مقاييس درجة الحرارة

العلاقة بين	التدريج المطلق لدرجة الحرارة T (K)، والتدريج السيليزي t^o (C)	تدريج فهرنهايت لدرجة الحرارة t (F)، والتدريج السيليزي t^o (C)
القانون المستخدم	$T_K = t_C + 273$	$t(F) = (1.8 \times t^o(C)) + 32$

- يمكن التحويل بين درجة الحرارة على تدريج سيلزيوس (T_C) ودرجة الحرارة على تدريجي كلفن (T_K) وفهرنهايت (t_F) كتالي:

$$T(K) \xleftarrow{t_C + 273} t^o(C) \xleftarrow{\frac{t_F - 32}{1.8}} t(F)$$

$$T(K) \xrightarrow{T_K - 273} t^o(C) \xrightarrow{32 + (1.8 \times t_C)} t(F)$$



تدريب

1 أوجد قيمة نقطة تجمد الماء النقي، ونقطة غليانه على تدريجي كلفن، وفهرنهايت، وسجلها في الجدول المقابل :

درجة الحرارة	$t^o(C)$	$t(F)$	$T(K)$
نقطة تجمد الماء النقي (نقطة انصهار الجليد)	0 °C		
نقطة غليان الماء النقي	100 °C		

آليات انتقال الحرارة

- تنتقل الحرارة بصفة عامة بثلاث طرق ، وهي:



أولًا التوصـــيل

- **انتقال الحرارة بالتوصيل**

هو انتقال الحرارة خلال بعض الأجسـام الصـلبة من الطرف الأعلى في درجة الحرارة إلى الطرف الأقل في درجة الحرارة.

طبيعة المواد المنتقلة خلالها

تنتقل الحرارة بالتوصيل:

- خلال الجسم الصلب.
- بين جسمين متلامسين.

شرط انتقال الحرارة

وجود اختلاف في درجات الحرارة بين الجسـمين؛ حيث : تنتقل الحرارة من جسيمات الجسم الأعلى في درجة الحرارة (الأعلى طاقة حركية) إلى جسيمات الجسم الأقل في درجة الحرارة (الأقل طاقة حركية).



انتقال الحرارة بالتوصيل من الماء الساخن إلى الملعقة الباردة

أمثلة يمكن تقسيم المواد حسب قدرتها على نقل الحرارة بالتوصيل إلي :

مواد	جيدة التوصيل الحراري	منخفضة (رديئة) التوصيل الحراري
التوصيل الحراري	تنتقل خلالها الحرارة بالتوصيل	لا تنتقل خلالها الحرارة بالتوصيل
أمثلة	الفلزات (الحديد، النحاس)	الخشب، والبلاستيك، والفلين



Key points

تنتقل الحرارة بالتوصيل نتيجة لاهتزاز الجسيمات المتجاورة ونقل الطاقة الحركية بينها، دون أن تنتقل جسيمات الجسم.

ثانيًا الحمل الحراري

• انتقال الحرارة بالحمل الحراري

هو انتقال الحرارة خلال الموائع (الأوساط السائلة، والغازية) بصعود جزيئات الوسط الساخنة (الأقل كثافة) لأعلى، وهبوط جزيئات الوسط الباردة (الأعلى كثافة) لأسفل.

طبيعة المواد المنتقلة خلالها

تنتقل الحرارة عن طريق تيارات الحمل خلال الموائع (السوائل، والغازات).

كيفية انتقال الحرارة بالحمل الحراري

حيث أن الموائع ذات درجة الحرارة الأعلى لها كثافة أقل، والعكس صحيح. يمكن أن تنتقل الحرارة خلال الموائع كالتالي :

- تبدأ أجزاء المائع الساخنة، والأقل كثافة في الصعود خلال المائع.
- يحل محلها أجزاء المائع الباردة، والأعلى كثافة.



انتقال الحرارة بالحمل الحراري

مثال

استغلال الطيور لخاصية الحمل الحراري في الطيران فيما يعرف بالطيران الحراري؛ حيث يطفو الطائر فوق تيارات الهواء الساخن الصاعدة بالحمل، ويحافظ على ارتفاعه.



• الطيران الحراري

هو تقنية يستخدمها الطائر للبقاء في الهواء لفترات طويلة دون الحاجة لرفرفة الأجنحة باستمرار؛ مما يوفر الطاقة.

ثالثًا الإشعـــاع

انتقال الحرارة بالإشعاع

هو انتقال الحرارة على هيئة إشعاع كهرومغناطيسي من جسم درجة حرارته مرتفعة إلى الوسط المحيط دون الحاجة إلى وجود وسط مادي تنتقل خلاله الحرارة.

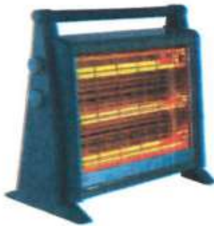
طبيعة المواد المنتقلة خلالها

ينتشر الإشعاع الحراري في جميع الاتجاهات؛ حيث يمكنه الانتشار خلال: (1) الفراغ (2) الغازات.

- مما سبق يمكن تلخيص آليات (طرق) انتقال الحرارة في الجدول التالي:

طريقة انتقال الحرارة	التوصـــيل	الحمـــل	الإشعـــاع
شرط الانتقال	وجود اختلاف في درجات الحرارة		
المواد المنتقلة خلالها	بعض الأجسام الصلبة مثل: الحديد، والنحاس	خلال الموائع (السوائل، والغازات)	- الفراغ - خلال الغازات
انتقالات جزيئات الوسط	لا تنتقل جزيئات الوسط من موضعها	تنتقل الجزيئات الأكثر سخونة للوسط إلى أعلى بينما الأقل سخونة إلى أسفل	لا تنتقل جزيئات الوسط من موضعها (قد لا يتواجد وسط)
شكل توضيحي	التوصيل / الحمل / الإشعاع		

سؤال و جواب



س من الشكل المقابل، والذي يمثل مدفأة كهربائية.. أي من الطرق التالية تنتقل بها الحرارة إلينا من الجهاز ؟

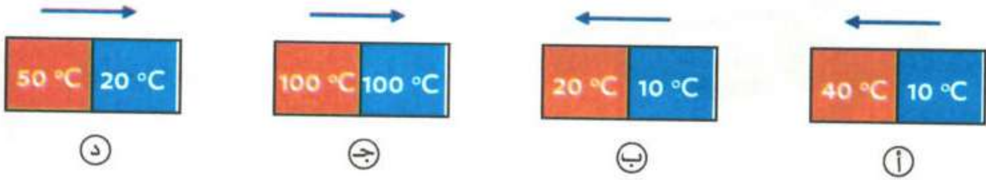
(أ) التوصيل فقط
(ب) التوصيل، والاشعاع
(ج) الحمل، والاشعاع
(د) الاشعاع فقط

ج ∵ الهواء حول المدفأة يسخن، فيصبح أقل كثافة، ويصعد، بينما يحل محله الهواء البارد الذي يسخن بدوره، مما يخلق تيارًا دائريًا ينقل الحرارة (طريقة الحمل)، وكذلك تنتقل الحرارة مباشرة من المدفأة إلى الأجسام المحيطة على شكل موجات كهرومغناطيسية دون الحاجة إلى وسط مادي (طريقة الاشعاع).

∴ تنتقل الحرارة إلينا من المدفأة بالحمل، والاشعاع. والاختيار الصحيح هو (ج)

أداء ذاتي 1

1) أي الاشكال التالية توضح اتجاه سريان الحرارة بين جسمين صلبين متلامسين لكل منهما درجة حرارة معينة ؟



2) ما هو العامل الأساسي الذي يميز انتقال الحرارة بالتوصيل عن الحمل الحراري ؟

(أ) يتطلب حركة الجسيمات
(ب) يحدث فقط في السوائل
(ج) لا يتطلب حركة الجسيمات
(د) يتطلب انتقال الطاقة عبر الفراغ

تكيف الكائنات الحية مع التغيرات الطبيعية في درجات الحرارة:

أولًا التكيف مع التجمد

1 الضفدع الخشبي (Wood Frog)

- **مكان المعيشة :** يعيش الضفدع الخشبي في مناطق باردة في الشمال مثل ألاسكا، وكندا؛ حيث تنخفض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر.
- **كيفية تكيف الضفدع الخشبي مع التجمد :**

• **في الشتاء :**

عند إنخفاض درجات الحرارة يتجمد جسم الضفدع الخشبي جزئيًا حيث يتوقف التنفس ويتوقف قلبه عن النبض ويدخل في سبات عميق ولكنه لا يموت، حيث يتكيف كالتالي:
ينتج الضفدع الخشبي كميات كبيرة من الجلوكوز في أعضائه الحيوية (القلب، الكبد، الدماغ)
يعمل الجلوكوز كمادة مضادة للتجمد، حيث يمنع تكون بلورات الثلج في الخلايا، ويحميها من التلف حتي يعود الربيع، وتنصهر الثلوج

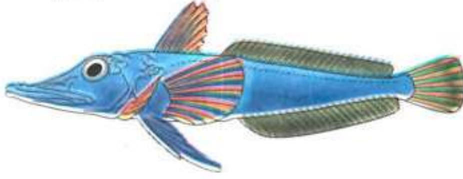
• **في الربيع :**

ترتفع درجة الحرارة، وينصهر الجليد، ويعود القلب إلى النبض، وتبدأ الوظائف الحيوية في العمل مرة أخرى دون أي ضرر.



ل - سمك الجليد (Antarctic Icefish)

- **مكان المعيشة :** يعيش هذا النوع من الأسماك في المياه المتجمدة في القارة القطبية الجنوبية؛ حيث تنخفض درجات حرارة الماء إلى ما دون الصفر، ما يعتبر قاتلًا لمعظم الكائنات البحرية.
- **كيفية تكيف سمك الجليد مع التجمد :**



• يتكيف سمك الجليد مع هذه البيئة المتجمدة كما يلي :
  - يفرز بروتينات خاصة في دمه تعرف باسم البروتينات المضادة للتجمد (Antifreeze Proteins).
  - تمنع هذه البروتينات تكون بلورات الثلج في دم السمكة، وفي أنسجتها.



Key points

يعتبر سمك الجليد أحد الأنواع النادرة التي لا يحتوي دمها على الهيموجلوبين (الصبغة المسؤولة عن نقل الأكسجين في الدم)، وبدلًا من ذلك، يمتص الأكسجين بشكل مباشر من المياه.

ثانيًا التكيف مع الحرارة العالية

السحالي الصحراوية (Desert Lizards)

- **مكان المعيشة :** تعيش السحالي الصحراوية في بيئات شديدة الحرارة مثل الصحاري، حيث يمكن أن تصل درجات الحرارة إلى مستويات مرتفعة جدًا قد تكون غير قابلة للحياة بالنسبة للكائنات الأخرى.
- **كيفية تكيف السحالي الصحراوية مع الحرارة العالية :**



• طورت السحالي الصحراوية تكيفات فريدة تساعدها على البقاء في مثل هذه البيئات القاسية. مثال : السحلية الشوكية (Thorny Devil) من صحراء أستراليا، وتتكيف مع بيئتها كما يلي :

تمتلك السحلية الشوكية قنوات صغيرة على سطح جلدها تساعد في تجميع الرطوبة من الجو أو حتى من الرمل، وتوجيهها إلى فمها، مما يساعدها على البقاء رطبة في بيئة جافة جدًا.

أداء ذاتي ٢

1) أي مما يلي يعبر عن تكيف كل من الضفدع الخشبي وسمكة الجليد مع الإنخفاض الشديد في درجة الحرارة ؟

	الضفدع الخشبي	سمكة الجليد
ⓐ	ينتج كميات كبيرة من الجلوكوز في الأعضاء الحيوية	تزيد من انتاج الهيموجلوبين في الدم
ⓑ	ينتج كميات كبيرة من الجلوكوز في الأعضاء الحيوية	تفرز انزيمات مضادة للتجمد في الدم
ⓒ	يفرز انزيمات مضادة للتجمد في الدم	تزيد من انتاج الهيموجلوبين في الدم
ⓓ	يفرز انزيمات مضادة للتجمد في الدم	تفرز انزيمات مضادة للتجمد في الدم

2) أي مما يلي صحيح عن السحلية الشوكية ؟

ⓐ تعيش في بيئات متجمدة مثل القطب الشمالي وألاسكا

ⓑ تسطيع التكيف مع البيئة الجافة لأنها تفرز انزيمات مضادة لارتفاع درجات الحرارة.

ⓒ تستطيع تجميع الرطوبة من الهواء والرمل عن طريق قنوات دقيقة على جلدها.

ⓓ تحتفظ بالجلوكوز بكميات كبيرة في بعض الأعضاء الحيوية مثل القلب والكبد والدماغ.

ثانيًا الضغط الجوي Atmospheric Pressure

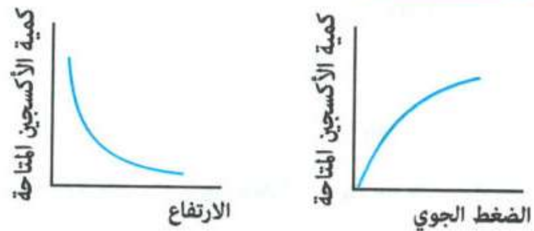
- يظل الغلاف الجوي منجذبًا نحو سطح الأرض بفعل قوة الجاذبية الأرضية، فالجاذبية تجذب جزيئات الهواء نحو الأسفل، ونتيجة لها يكون الغلاف الجوي أكثر كثافة بالقرب من سطح الأرض، وتتركز معظم كتلة الغلاف الجوي بالقرب من سطح الأرض وحتى ارتفاع 30 كيلومترًا.
- تقل كمية الهواء وكثافته في الطبقات العليا، لذا يصبح التنفس في الارتفاعات العالية أكثر صعوبة.

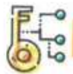
أثر الضغط على الإنسان

- في المناطق المرتفعة، تقل كمية الأكسجين التي يمكن للجسم الحصول عليها، هذا النقص في الأكسجين يضع ضغطًا على الجسم، مما يدفعه إلى التكيف بطرق مختلفة، حيث:

يستجيب الجسم لقلة الأكسجين بزيادة إنتاج خلايا الدم الحمراء المسؤولة عن حمل الأكسجين في الدم. مما يساعد على نقل كمية أكبر من الأكسجين المتاح إلى الأنسجة.

علاقات بيانية





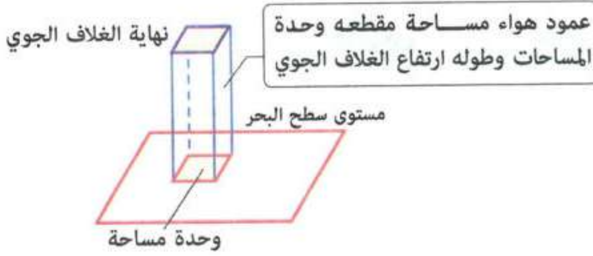
Key points

قائد الطيارة الحربية يحتاج إلى التزويد بالأكسجين عند الارتفاعات الكبيرة.



• الضغط الجوي

وزن عمود الهواء الممتد من نقطة معينة حتى نهاية الغلاف الجوي، والمؤثر على وحدة المساحات حولها.



- يتغير الضغط الجوي من نقطة لأخرى في الغلاف الجوي حيث :

• تقل قيمة الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح البحر.



ملاحظة

يقل الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح البحر، وذلك بسبب تناقص طول عمود الهواء فوقنا، حيث يقل عدد جزيئات الهواء وكثافته تدريجياً مع الارتفاع، مما يؤدي إلى انخفاض وزنه وبالتالي انخفاض الضغط المؤثر.

• الضغط الجوي المعتاد

قيمة الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر في درجة صفر سيليزية.

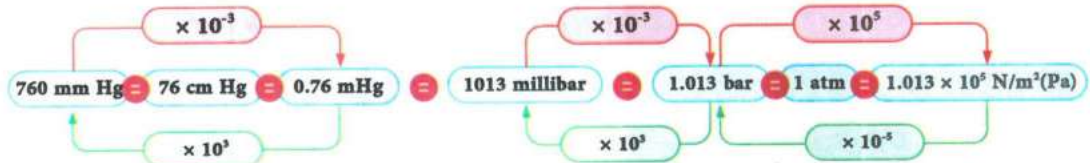
يساوي 1.013×10^5 N/m²، أي ما يعادل 1013 millibar، أو 760 mm.Hg .

- وحدات قياس الضغط الجوي:

- الباسكال (Pa) ويكافئ (N/m²)
- البار (bar)
- ضغط جوي (atm)



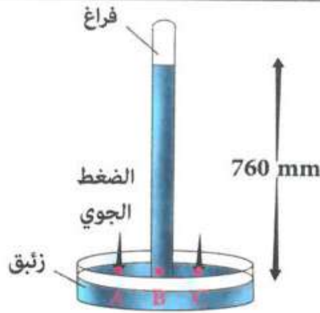
- ويمكن التحويل بين هذه الوحدات كتالي:



- **البارومتر الزئبقي :** يُستخدم البارومتر الزئبقي لقياس الضغط الجوي.



البارومتر الزئبقي



في الشكل بارومتر زئبقي فرق الارتفاع الرأسي بين مستويي الزئبق به 760 mm:

- يعتبر هذا الارتفاع معبرًا عن الضغط الجوي.
- لأن الضغط عند الثلاث نقاط A , B , C متساوي وهو يعبر عن الضغط الجوي المعتاد وأيضا يعبر عن وزن عمود الزئبق في البارومتر.



ملاحظة

من استخدامات البارومتر الزئبقي تعيين ارتفاع أحد المباني،

حيث:

تمثل قراءة البارومتر الزئبقى (ارتفاع عمود الزئبق) مقدار الضغط الجوى الواقع على سطح الزئبق فى الحوض والذى يعتمد على الارتفاع عن مستوى سطح البحر.

فمثلًا:

عند وضع بارومترعند أرضية (قاعدة) المبنى وقياس ارتفاع عمود الزئبق (h_1) وعند نقل البارومتر أعلى المبنى وقياس ارتفاع عمود الزئبق (h_2) نجد أن ($h_1 > h_2$).

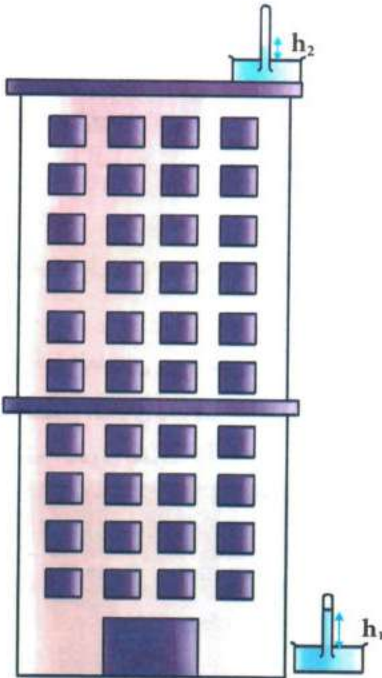
ويكون الفرق فى الضغط الجوى بين الموضعين = فرق الضغط المقاس بالبارومتر بين الموضعين.

$$\Delta P_{(\text{هواء})} = \Delta P_{(\text{زئبق})}$$

$$\rho_{(\text{هواء})}\, h_{(\text{المبنى})} = \rho_{Hg}\,(h_1 - h_2)$$

وبمعلومية متوسط كثافة الهواء يمكن تعيين ارتفاع المبنى كالتالي:

$$h_{(\text{المبنى})} = \frac{\rho_{Hg}\,(h_1 - h_2)}{\rho_{(\text{هواء})}}$$



قوانين ومسائل

مثال 1

عند استخدام البارومتر الزئبقي لقياس الضغط الجوي عند سفح جبل كان ارتفاع عمود الزئبق 750 mm ، وعند القمة كان ارتفاعه يساوي 600 mm ، إذا كان متوسط كثافة الهواء $1\ kg/m^3$ ، **فكم يكون ارتفاع الجبل؟** (علمًا بأن $\rho_{Hg} = 13600\ Kg/m^3$)

$$h_{(\text{جبل})} = \frac{\rho_{Hg}\,(h_1 - h_2)}{\rho_{(\text{هواء})}} = \frac{13600 \times (750 - 600) \times 10^{-3}}{1} = 13600 \times 150 \times 10^{-3} = 2040\,m$$

الضغط بوحدة الضغط الجوي (atm):

$$P(atm) = \frac{\text{قيمة الضغط بوحدة معينة}}{\text{الضغط الجوي المعتاد بنفس الوحدة}}$$

مثال 2

إذا كان الضغط الجوي عند نقطة ما 50 cm.Hg

احسب قيمة هذا الضغط بوحدات (ضغط جو - م.زئبق - باسكال - بار)

$$P = \frac{50}{76} = 0.66\ atm$$
$$P = 50 \times 10^{-2} = 0.5\ m.\ Hg$$
$$P = 50 \times 10^{-2} \times 13600 \times 9.8 = 66640\ Pascal$$
$$P = 50 \times 10^{-2} \times 13600 \times 9.8 \times 10^{-5} = 0.6664\ Bar$$

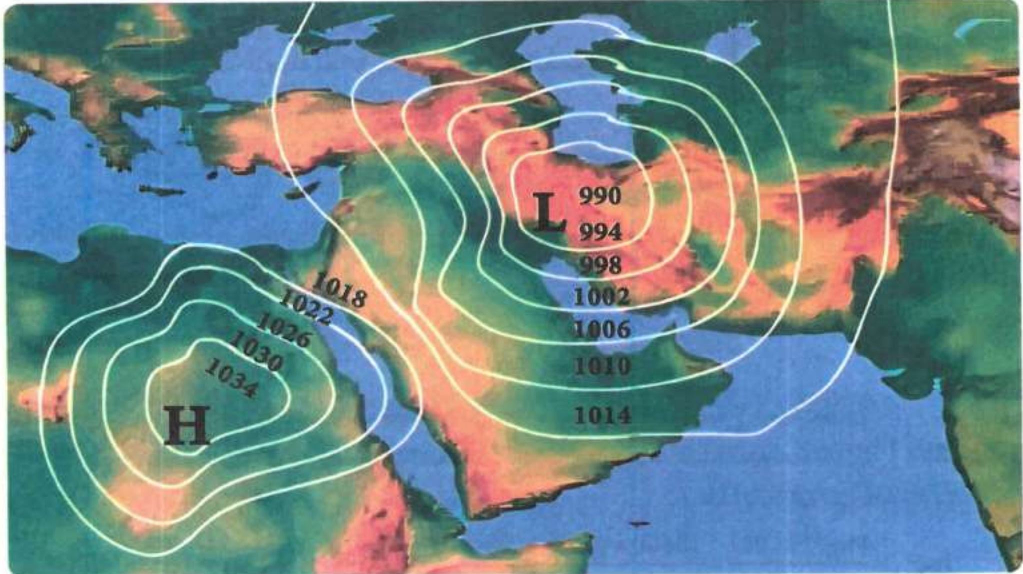
خرائط الطقس

- على خرائط الطقس، يتم رسم خطوط تسمى خطوط الأيزوبار (Isobars).

• **الأيزوبار**

خطوط تصل بين جميع الأماكن أو النقاط ذات الضغط الجوي المتساوي على خرائط الضغط الجوي.

- **في خرائط الطقس يرمز لمناطق :**
  - المنخفض الجوي بحرف (L).
  - المرتفع الجوي بحرف (H).



* عادة ما تستخدم وحدة **المللي بار Millibar** كوحدة للتعبير عن الضغط الجوي على خرائط الأرصاد الجوية.

الضغط الجوي والكائنات الحية



- في الأماكن المرتفعة مثل قمم الجبال، يكون الضغط الجوي منخفضًا، كما يمكن أن يؤدي الفرق الكبير بين الضغط داخل الجسم والضغط الجوي المنخفض في الخارج إلى تأثيرات غير مرغوب فيها، مثل انفجار الشعيرات الدموية الدقيقة في الأنف لدى بعض متسلقي الجبال.

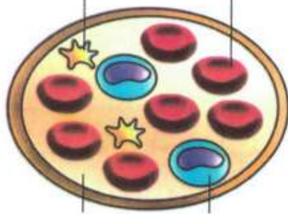
مكونات الدم

• **الدم**

نسيج ضام متخصص يتكون من مادة خلالية تسمى البلازما تسبح فيها خلايا الدم.

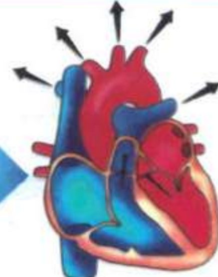
• **البلازما**

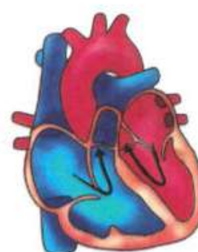
هي المكون السائل للدم الذي يحتوي البروتينات والمغذيات والهرمونات والفضلات.

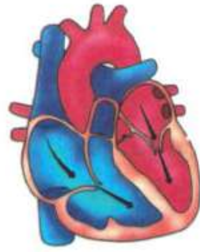


- أما خلايا الدم فتشمل:

- خلايا الدم الحمراء **Red Blood Cells**: التي يحتوي سيتوبلازمها على صبغة الهيموجلوبين الحمراء المسئولة عن نقل الأكسجين وجزء ضئيل من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- وخلايا الدم البيضاء **White Blood Cells**: التي تحمي الجسم من البكتيريا والفيروسات والفطريات والمواد الغريبة الأخرى.
- والصفائح الدموية **Platelets**: التي تشارك في تجلط الدم عند النزيف.


عملية انبساط عضلة القلب


عملية انقباض عضلة القلب


تدفق الدم إلى القلب

((الحركات الانقباضية والانبساطية للقلب))

• **ضغط الدم**

هو القوة التي يبذلها الدم أثناء دورانه على وحدة المساحات من جدران الأوعية الدموية.

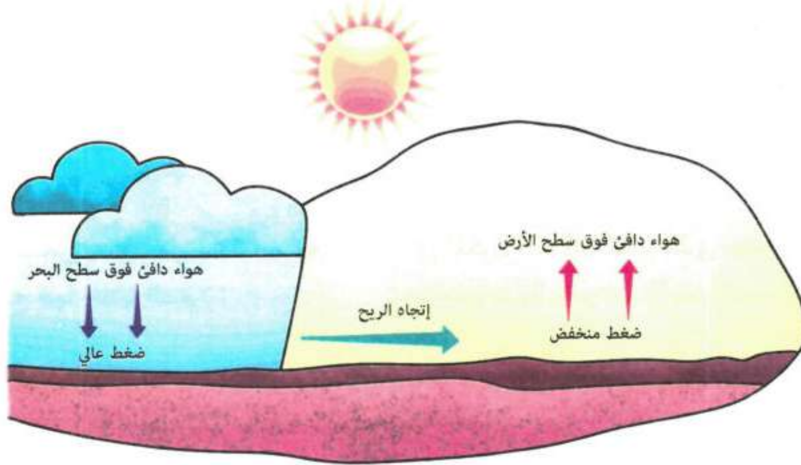
- يُعبّر عن ضغط الدم بقيمتين:

- الضغط الانقباضي (عند انقباض القلب)
- والضغط الانبساطي (عند استرخاء القلب).

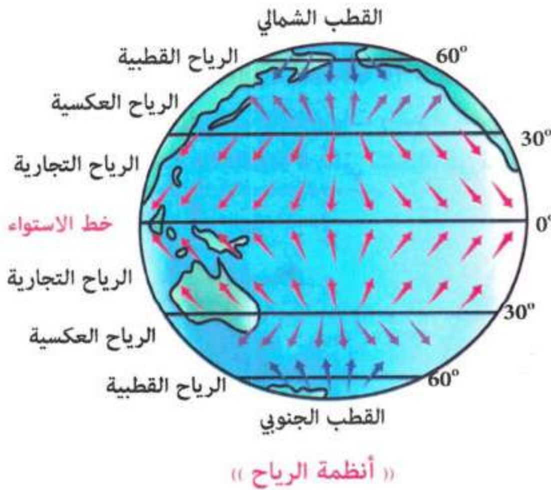
- يبلغ ضغط الدم الطبيعي للبالغين الأصحاء حوالي 120/80 مم زئبق.
- والحفاظ على هذا المعدل ضروري لتوصيل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الأنسجة، ولصحة القلب والأوعية الدموية بشكل عام.

ثالثًا الرياح Wind

- يؤثر الضغط الجوي على الطقس والمناخ حيث أن الاختلاف في الضغط الجوي بين منطقتين في نفس المستوى الأفقي يؤدي إلى حركة الهواء بحيث يتحرك الهواء من المنطقة ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المنطقة ذات الضغط الجوي المنخفض مما يؤدي إلى هبوب الرياح .



- توجد عدة أنظمة للرياح عند سطح الأرض، منها الرياح القطبية، وهي رياح جافة وباردة تهب من مناطق الضغط الجوي المرتفع حول القطبين الشمالي والجنوبي. إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض في المناطق شبه القطبية .



« أنظمة الرياح »

- **الرياح**

هي حركة الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض.

سرعة الرياح

- تؤثر الرياح على توزيع الحرارة، والرطوبة في الغلاف الجوي، مما يؤثر على المناخ في المناطق المختلفة.
- قد تؤدي الرياح القوية إلى تغيرات كبيرة في الطقس.

دور الأنسجة النباتية في مقاومة الرياح

- تؤثر الرياح الشديدة على النباتات؛ فهي قد تسبب انكسار السيقان أو تمزق الأوراق إذا لم تكن مدعمة بأنسجة قوية.
- لذلك تمتلك النباتات أنسجة خاصة تختلف في تركيبها ووظائفها، وتساهم بدرجات متفاوتة في دعم الأعضاء النباتية ومقاومة تأثير الرياح.

① النسيج البرانشيمي	- أماكن تواجده في النبات: تكون معظم الأنسجة اللينة الرخوة داخل أجزاء النبات المختلفة، مثل الأوراق والساق والجذور. - الوصف: • عبارة عن خلايا حية تحتوي على عدد كبير من البلاستيدات الخضراء • جدران خلوية رقيقة مكونة بشكل أساسي من السليولوز. • فجوات عصارية كبيرة مملوءة بالماء والنشا والمعادن - وظائفه: له عدة وظائف مثل : البناء الضوئي، وتخزين المغذيات والماء، وإفراز العصارة، والمساعدة في التهوية.	فراغات بين الخلايا جدر رقيقة فجوات عصارية
② النسيج الكولنشيمي	- أماكن تواجده في النبات: عادة ما تُوجد هذه الخلايا أسفل بشرة عرُوق الأوراق والسيقان، خاصة السيقان الصغيرة. - الوصف: تتكون من • خلايا أكثر طولاً من خلايا النسيج البرانشيمي، • وجدار خلوي سميك غير منتظم مكون من السليولوز والبكتين. - وظائفه: يوفّر بعض القوة، وأيضا اللّيونة والمرونة للأجزاء النامية من النبات.	فجوات عصارية جدر سميكة
③ النسيج الإسكلرنشيمي	- الوصف: تتكون من خلايا صلبة، بفضل جدرانها الخلوية شديدة السماكة المكونّة من السليولوز واللجنين، والتي تجعل الخلايا غير منفذة للماء، وعادة ما تكون خلايا النسيج الإسكلرنشيمي الأقدم ميتة. - وظائفه: توفير قوة ميكانيكية كبيرة للنبات.	جدر شديدة سميكة

رابعًا الرطوبة Humidity

• **الرطوبة**

هي كمية بخار الماء الموجود في وحدة الحجوم من الهواء.


تكون الندى على أوراق النباتات

• عندما يحتوي الهواء على أقصى كمية من بخار الماء يمكنه حملها تحت درجة حرارة، وضغط معينين عندئذٍ يقال إن الهواء قد تشبّع ببخار الماء.

• تقاس نسبة الرطوبة في الهواء بجهاز الهيجرومتر Hygrometer.

• تعتمد نسبة الرطوبة على الضغط الجوي ودرجة الحرارة، حيث أنه:

كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء يزداد معدل تبخر الماء وتتباعد جزيئات الهواء فتزداد كمية بخار الماء التي تتشبع بها وحدة الحجوم فتزداد رطوبة الهواء

تأثير الرطوبة

• تؤثر الرطوبة العالية على كلٍ من:

1. **الطقس:**

تزداد احتمالية تكون السحب، وهطول الأمطار.

مثال: في المناطق الإستوائية (عالية الرطوبة) تكون الأمطار غزيرة وتدعم نمو الغابات الكثيفة.

2. **تأثير الرطوبة على الإنسان:**



• يشعر الإنسان بأكبر قدر من الراحة عندما تتراوح الرطوبة النسبية للهواء بين (40% – 60%) في هذا المدى تعمل آليات الجسم الفسيولوجية، مثل التعرق وتنظيم درجة حرارة الدم بكفاءة عالية.

• تؤثر الرطوبة بشكل مباشر على راحة الإنسان وصحته، إذ تتحكم في كفاءة الجسم في التخلص من الحرارة الزائدة عبر عملية التعرق، حيث: يمتص الماء الحرارة اللازمة لتبخره من الجسم.

في الأجواء الرطبة

- عندما تكون الرطوبة مرتفعة، يصبح معدل تبخر العرق من سطح الجلد أبطأ، فيفقد الجسم قدرته على تبريد ذاته. يؤدي ذلك إلى الشعور بالحرارة والإرهاق بسرعة أكبر، وإذا استمر التعرض للرطوبة المرتفعة لفترة طويلة، قد يسبب ذلك إجهادًا حراريًا أو حتى ضربة شمس.



في الأجواء الجافة

- يتبخر العرق بسرعة كبيرة، ما يؤدي إلى جفاف الجلد وتشقق الشفتين.
- ويمكن أن يحدث جفافاً للأغشية المخاطية في الأنف والجهاز التنفسي مما يؤدي إلى زيادة القابلية للإصابة بالتهابات الجهاز التنفسي، كما أن فقدان الماء السريع من الجسم يرفع خطر الجفاف (Dehydration).





((بيئة صحراوية جافة))



((بيئة استوائية رطبة))

التوازن المائي (Osmoregulation)

- يحافظ جسم الإنسان على نسب معينة للماء والأملاح داخله فيما يعرف بعملية التوازن المائي.
- وبذلك يحافظ على ضغط الدم في المستوى الطبيعي، ويضمن استمرار التفاعلات الحيوية داخل الخلايا، كما يمنع حدوث الجفاف الذي قد يسبب الدوار أو الفشل الكلوي في الحالات الشديدة.
- والتغير الشديد في نسبة الماء في الجسم قد يضر بسلامة الخلايا، وقدرتها على القيام بوظائفها الحيوية.

على سبيل المثال

- عندما تكون الرطوبة في الهواء منخفضة، يفقد الجسم الماء بسرعة أكبر من خلال التعرق خلال الجلد، والزفير عبر الرئتين.
- يُستشعر الجسم هذا النقص في الماء بواسطة مستقبلات خاصة في المخ، فتقوم الكليتان بإعادة امتصاص الماء من البول، حتى يحافظ الجسم على مستوى ثابت من السوائل رغم ظروف الجفاف. ويصبح البول مركزًا حيث يحتوي على كمية أقل من الماء.

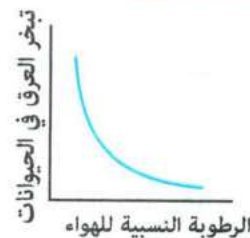
3 تأثير الرطوبة على الكائنات الحية:

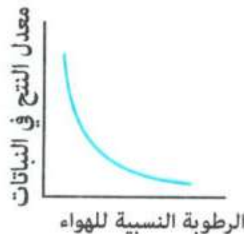
تتأثر بعض العمليات الحيوية في الكائنات الحية بنسبة الرطوبة في الهواء الجوي؛ حيث أن زيادة الرطوبة النسبية للهواء المحيط بـ:

- النبات: يخفض معدل النتح، مما يقلل من معدل رفع الماء، والأملاح من الجذر إلى الأوراق.
- الحيوانات: يقل معدل تبخر العرق، فتقل كفاءة خفض درجة حرارة جسمها.



علاقات بيانية







الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

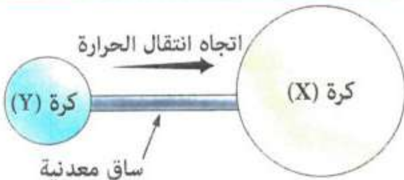
أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الحرارة

١ من طرق انتقال الحرارة التي تحتاج إلى وجود وسط مادي هي ....

(أ) الحمل الحراري
(ب) الإشعاع الحراري
(جـ) التوصيل الحراري
(د) الحمل والتوصيل الحراري

٢ يوضح الشكل انتقال الحرارة بين كرتين معدنيتين (X)، (Y) عن طريق ساق معدنية تصل بين الكرتين، فإن ....



	الكرة الأعلى في درجة الحرارة	طريقة انتقال الحرارة
(أ)	(X)	التوصيل
(ب)	(Y)	الإشعاع
(جـ)	(X)	الحمل
(د)	(Y)	التوصيل

٣ ماهي الظاهرة التي تفسر شعورنا بالحرارة (في الحالة الأولى) عند وضع اليد فوق لهب شمعة، (وفي الحالة الثانية) عند وضع اليد بجانب لهب الشمعة كما في الشكل الموضح ؟





(أ) التوصيل الحراري في الحالة الأولى، والحمل الحراري في الحالة الثانية
(ب) الحمل الحراري في الحالة الأولى، والإشعاع الحراري في الحالة الثانية
(جـ) الحمل الحراري في الحالتين
(د) الإشعاع الحراري في الحالتين

٤ إذا كانت درجة حرارة النيتروجين المسال 77 K، فإنها تكافيء على مقياس فهرنهايت درجة حرارة مقدارها ....

(أ) -196 °F
(ب) -321 °F
(جـ) -273 °F
(د) 77 °F

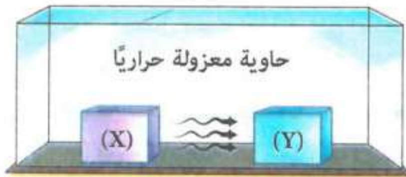
٥ أي العوامل التالية يُعد الأكثر تأثيرًا في تحديد درجة حرارة الهواء في منطقة معينة من سطح الكرة الأرضية ؟

(أ) كمية الأمطار التي تسقط في المنطقة
(ب) زاوية سقوط أشعة الشمس على المنطقة
(جـ) نوع التربة في المنطقة
(د) ارتفاع المنطقة عن سطح البحر

٦ يوضح الجدول المقابل درجات حرارة ثلاثة أجسام (M)، (L)، (K) بمقاييس مختلفة، فما هو الترتيب التنازلي الصحيح لهذه الأجسام حسب درجة حرارتها ؟

الجسم	درجة حرارته
K	150 K
L	68 °F
M	50 °C

(أ) $T_K > T_L > T_M$
(ب) $T_M > T_L > T_K$
(جـ) $T_M > T_K > T_L$
(د) $T_L > T_M > T_L$

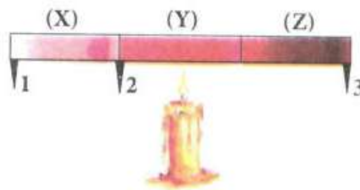


٧ يوضح الشكل إناء معزول حراريًا وُضع بداخله جسمان (X)، (Y) تحت ضغط منخفض جدًا، فإذا كانت درجة حرارة الجسم (X) أكبر من درجة حرارة (Y)، فما هي الطريقة الرئيسية التي تنتقل بها الحرارة من الجسم (X) إلى الجسم (Y) ؟

أ) الحمل
ب) التوصيل
ج) الإشعاع
د) الإشعاع والحمل

٨ في أي من طرق انتقال الحرارة التالية تُعد اهتزازات الجزيئات في المواد الصلبة هي الآلية الأساسية لانتقال الطاقة الحرارية ؟

أ) الحمل الحراري
ب) الإشعاع
ج) التوصيل الحراري
د) التوصيل والحمل الحراري



٩ في التجربة الموضحة بالشكل المقابل، أُستخدمت ثلاثة قضبان معدنية (X)، (Y)، (Z) لها نفس الطول من مواد مختلفة ملتحمة معًا، ثُبتت ثلاثة دبابيس (1)، (2)، (3) على القضبان بواسطة مادة لاصقة عند المواضع الموضحة بالشكل، فإذا كانت العلاقة بين التوصيلية الحرارية لمواد القضبان هي (Y > X > Z)، فإن الترتيب التصاعدي للأزمنة (t_1، t_2، t_3) حسب بقاء الدبابيس ملتصقة بالقضبان يكون ....

أ) $t_3 > t_1 > t_2$
ب) $t_3 = t_2 = t_1$
ج) $t_3 < t_2 < t_1$
د) $t_1 < t_3 < t_2$

١٠ ماهي طريقة انتقال الحرارة التي تعتمد بشكل أساسي على حركة جزيئات الموائع (السوائل والغازات) ؟

أ) الحمل الحراري
ب) التوصيل الحراري
ج) الإشعاع الحراري
د) التوصيل والإشعاع الحراري

١١ ما هو السبب الرئيسي الذي يجعل الأواني المعدنية مُفضلة في الاستخدام في الطهي من بين الخيارات التالية ....

أ) لأنها خفيفة الوزن
ب) لأنها لا تتفاعل مع الطعام
ج) لأنها موصلات جيدة للحرارة
د) لأنها مقاومة للتآكل



١٢ ما هي الخصائص الحرارية التي تُميز المادة (X) والمادة (Y) في الإناء الموضح بالشكل ؟

أ) (X) جيدة التوصيل الحراري، (Y) رديئة التوصيل الحراري
ب) (X) جيدة التوصيل الحراري، (Y) جيدة التوصيل الحراري
ج) (X) رديئة التوصيل الحراري، (Y) جيدة التوصيل الحراري
د) (X) رديئة التوصيل الحراري، (Y) رديئة التوصيل الحراري

التكيف مع تغير درجات الحرارة

١٣ كيف يستطيع الضفدع الخشبي البقاء في الشتاء القارص ؟

أ) عن طريق الهجرة إلي المناطق الدافئة
ب) عن طريق إنتاج مواد بروتينية مضادة للتجمد
ج) من خلال إنتاج كميات كبيرة من الجلوكوز داخل أعضاؤه
د) عن طريق دفن نفسه عميقا في التربة الدافئة

١٤ كيف يحصل سمك الجليد على الأكسجين اللازم لحياته ؟

(أ) من خلال الخياشيم العادية
(ب) من خلال امتصاصة مباشرة الماء عبر الدم
(ج) من امتصاصة عبر الجلد بشكل مباشر
(د) من خلال الهجرة إلي أماكن أكثر دفئاً

١٥ ما التكيف الذي يساعد السحالي الصحراوية علي العيش في البيئة الحارة الجافة ؟

(أ) إنتاج بروتينات مضادة للتجمد
(ب) وجود حراشف مميزه تقلل فقد الماء
(ج) إنتاج كمية كبيرة من الجلوكوز
(د) الاعتماد علي الغذاء في الكبد

١٦ الميزة الأساسية لدم سمك الجليد ....

(أ) يحتوي علي نسبة عالية من الجلوكوز
(ب) خال من الهيموجلوبين
(ج) يحتوي على أجسام مضادة للتجمد
(د) غني بالدهون

الضغط الجوي

١٧ يتأثر الضغط الجوي بعدة عوامل، أي من العوامل التالية تصف العلاقة الأكثر دقة بين الضغط الجوي وارتفاع التضاريس ؟

(أ) يزداد الضغط الجوي مع الارتفاع عن مستوى البحر بسبب زيادة كثافة الهواء
(ب) ينخفض الضغط الجوي مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر بسبب انخفاض وزن عمود الهواء
(ج) يظل الضغط الجوي ثابتًا بغض النظر عن الارتفاع حيث تتوزع جزيئات الهواء بالتساوي
(د) يتغير الضغط بشكل عشوائي مع الارتفاع ولا توجد علاقة ثابتة

١٨ ما هو السبب الرئيسي لتكوّن الرياح وانتقالها بين المناطق المختلفة على سطح الكرة الأرضية ؟

(أ) دوران الأرض حول الشمس
(ب) اختلاف درجات الحرارة بين المناطق
(ج) قوة الجاذبية الأرضية
(د) توزيع اليابسة والماء على سطح الأرض

١٩ ماهو التكيف الفسيولوجي الذي يحدث في جسم الإنسان عند تعرضه لنقص الأكسجين لفترة طويلة فوق المرتفعات العالية ؟

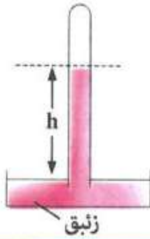


(أ) انخفاض إنتاج خلايا الدم الحمراء لتقليل استهلاك الأكسجين
(ب) زيادة عدد كرات الدم الحمراء لتعويض نقص الأكسجين
(ج) اتساع قطر الأوعية الدموية لزيادة ضخ الدم
(د) تقلص في حجم الرئتين لتقليل استهلاك الأكسجين

٢٠ الضغط الجوي المعتاد عند سطح البحر يعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 760 مم، ماذا يعني هذا من منظور فيزيائي ؟

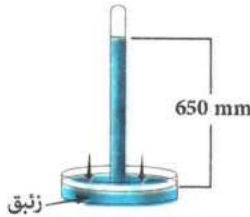
(أ) أن كثافة الهواء تساوي كثافة الزئبق
(ب) أن الضغط الذي يؤثر به عمود الهواء على وحدة المساحات يعادل الضغط الذي يؤثر به عمود من الزئبق ارتفاعه 760 مم على نفس المساحة
(ج) أن الغلاف الجوي يمتد لارتفاع 760 مم فقط
(د) أن وزن الغلاف الجوي بأكمله يساوي وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 760 مم

٢١ الشكل المقابل يمثل بارومتر زئبقي يقرأ ضغط جوي 75 cmHg،
إذا أُستبدل الزئبق بسائل آخر أقل كثافة تحت نفس الظروف،
فإن إرتفاع السائل (h) بالأنبوبة يصبح ....



Ⓐ أقل من 75 cm
Ⓑ أكبر من 70 cm وأقل من 75 cm
Ⓒ أكبر من 75 cm
Ⓓ 75 cm

٢٢ الشكل المقابل يمثل قراءة بارومتر زئبقي في إحدى المناطق، فحدد من الخيارات التالية أي من هذه المناطق يمكن أن تتوافق مع قراءة البارومتر ؟



Ⓐ منطقة قطبية عند مستوى سطح البحر
Ⓑ منطقة استوائية عند مستوى سطح البحر
Ⓒ منطقة جبلية فوق مستوى سطح البحر
Ⓓ منطقة منخفضة عند مستوى سطح البحر

٢٣ إذا كنت تقف على قمة جبل في مدينة سانت كاترين (أعلى قمة في مصر) وقام شخص بقياس الضغط الجوي في نفس اللحظة عند مستوى سطح البحر في مدينة الاسكندرية. ماذا تتوقع أن تكون العلاقة بين قراءتي الضغط الجوي ؟

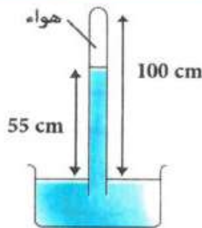
Ⓐ الضغط على قمة سانت كاترين سيكون أعلى بكثير
Ⓑ الضغط عند مستوى سطح البحر سيكون أعلى بكثير
Ⓒ القراءتان ستكونان متطابقتين تقريبًا
Ⓓ لا توجد علاقة ثابتة بين الضغط والارتفاع

٢٤ الشكل المقابل يوضح برجًا جديدًا في مدينة العلمين، إذا كانت قراءة الباروميتر الزئبقي عند قاعدة هذا البرج تساوي 76 cmHg وعند أحد الطوابق 75.8 cmHg، وكانت درجة الحرارة عند قاعدة البرج 28 °C، فإن مقداري ارتفاع هذا الطابق ودرجة الحرارة عنده هما ....، .... على الترتيب (علمًا بأن: متوسط كثافة الهواء $= 1.242\ kg/m^3$، متوسط كثافة الزئبق $= 13600\ kg/m^3$)



Ⓐ 28 °C، 22 m
Ⓑ 26 °C، 28 m
Ⓒ 20 °C، 22 m
Ⓓ 25 °C، 28 m

٢٥ قام طالب بالصعود إلى قمة أحد المباني لقياس الضغط الجوي باستخدام بارومتر زئبقي فوجد ارتفاع الزئبق كما بالشكل، فإذا علمت أن قيمة الضغط الجوي عند قمة هذا المبنى تساوي 70 cmHg، فإن قيمة ضغط الهواء المحبوس داخل الأنبوبة ؟



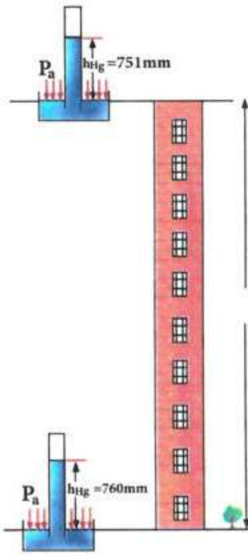
Ⓐ 45 cm
Ⓑ 15 cm
Ⓒ 30 cm
Ⓓ 65 cm

٢٦ الشكل المقابل يوضح بارومتر زئبقي عند الضغط الجوي المعتاد:
فإنه عند الصعود بالجهاز إلى قمة مبنى، فأي المسافات الآتية تزيد ....



Ⓐ WX
Ⓑ ZY
Ⓒ WY
Ⓓ WV

٢٧ أراد فيزيائي قياس ارتفاع مبنى (h) بواسطة البارومتر الزئبقي كما هو موضح بالشكل، فإذا علمت أن متوسط كثافة الهواء المحيط بالمبنى $1.18\ Kg/m^3$، وعجلة الجاذبية الأرضية $(g = 9.\ m/s^2)$، من بيانات الشكل، فإن ارتفاع المبنى يساوي تقريبًا .... $(\rho_{Hg} = 13600\ Kg/m^3)$



(أ) 104 m
(ب) 115 m
(ج) 120 m
(د) 125 m

مكونات الدم

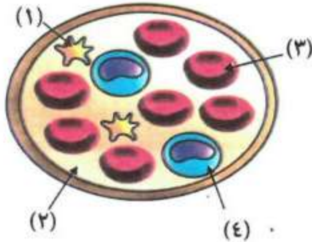
٢٨ ما هو المكون الرئيسي في الدم المسئول عن حمل الأكسجين ؟

(أ) خلايا الدم البيضاء (ب) الصفائح الدموية (ج) البلازما (د) خلايا الدم الحمراء

٢٩ ما هو المعدل الطبيعي لضغط الدم الانقباضي والانبساطي لشخص بالغ ؟

(أ) 100/60 مم زئبق (ب) 140/90 مم زئبق
(ج) 120/80 مم زئبق (د) 90/50 مم زئبق

٣٠ أى مكونات الدم المقابلة مسئولة عن نقل المواد الغذائية لخلايا الجسم ؟



(أ) ١
(ب) ٢
(ج) ٣
(د) ٤

٣١ أى مما يلى يمثل أحد وظائف كرات الدم البيضاء ؟

(أ) نقل كميات قليلة من غاز CO_2
(ب) تشارك فى تجلط الدم عند النزيف
(ج) نقل الهرمونات والفضلات
(د) حماية الجسم من البكتيريا والميكروبات

٣٢ أى مكونات الدم مسئول عن حدوث العملية المقابلة ؟



(أ) كرات الدم البيضاء
(ب) كرات الدم الحمراء
(ج) الصفائح الدموية
(د) بلازما الدم

الرياح

٣٣ في أي المناطق المناخية التالية تكون الرياح عمومًا أقل سرعة وأكثر استقرارًا ؟

(أ) المناطق الاستوائية
(ب) المناطق القطبية
(جـ) المناطق المعتدلة
(د) لا يوجد اختلاف كبير بين المناطق

٣٤ ادرس الشكل المقابل:



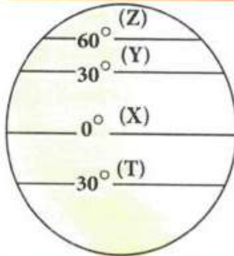
ما نتيجة الانتقال من المنطقة (X) إلى المنطقة (Y) ؟

(أ) يقل الضغط، ويقل الأكسجين
(ب) يزداد الضغط، ويزداد الأكسجين
(جـ) يزداد الضغط، ويقل الأكسجين
(د) يقل الضغط، ويزداد الأكسجين

٣٥ ما هي العلاقة بين الضغط الجوي وحركة الرياح ؟

(أ) تتحرك الرياح من المناطق ذات الضغط العالي إلى المناطق ذات الضغط المنخفض
(ب) تتحرك الرياح من المناطق ذات الضغط المنخفض إلى المناطق ذات الضغط العالي
(جـ) لا يوجد علاقة بين الضغط الجوي، وحركة الرياح
(د) تتحرك الرياح بشكل عشوائي بغض النظر عن الضغط الجوي

٣٦ المخطط التوضيحي المقابل يمثل تقسيمات خطوط العرض على سطح الكرة الأرضية.



أي من المناطق (T)، (X)، (Y)، (Z) تتميز بكونها النطاق الجغرافي للرياح القطبية ؟

(أ) (X)
(ب) (Y)
(جـ) (Z)
(د) (T)

٣٧ ما هو الأثر الناتج عن تباعد خطوط الأيزوبار على سرعة الرياح ؟

(أ) زيادة سرعة الرياح
(ب) انخفاض سرعة الرياح
(جـ) عدم التأثير علي سرعة الرياح
(د) تغير اتجاه سرعة الرياح

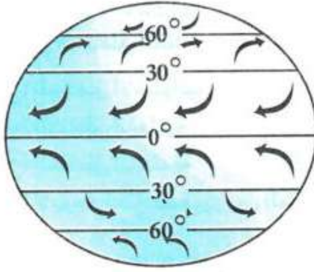
٣٨ ماهي العلاقة بين سرعة الرياح ومقدار التغير في الضغط الجوي بين منطقتين ؟

(أ) علاقة عكسية
(ب) لا توجد علاقة
(جـ) علاقة طردية
(د) علاقة تناقصية

٣٩ الرياح : حركة الهواء ، ما هو العامل الفيزيائي الذي يسبب هذه الحركة ؟

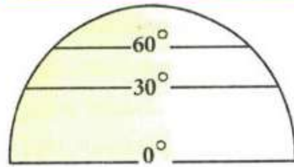
(أ) قوي الجاذبية الأرضية
(ب) اختلاف درجات الحرارة
(جـ) اختلاف الضغط الجوي
(د) التغير في نسبة الرطوبة

٤٠ بالنظر إلى الدورة العامة للرياح الموضحة في الرسم التوضيحي، ما هو النمط الذي يميز الرياح العكسية في كل من النصف الشمالي والجنوبي من الكرة الأرضية ؟



Ⓐ تهب نحو خط الاستواء من مناطق الضغط المرتفع
Ⓑ تهب من مناطق الضغط المرتفع باتجاه المناطق القطبية
Ⓒ تتدفق بشكل عام من الشرق إلى الغرب
Ⓓ تتغير اتجاهاتها باستمرار بشكل غير منتظم

٤١ في أي اتجاه وبما تُسمى الرياح التي تهب في نصف الكرة الشمالي من الكرة الأرضية ؟



	المسمى	الاتجاه
Ⓐ	التجارية	من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي
Ⓑ	التجارية	من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي
Ⓒ	العكسية	من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي
Ⓓ	العكسية	من الجنوب الشرقي إلى الشمال الشرقي

٤٢ يوضح مخطط الرياح العالمي أن الرياح التجارية تهب من مناطق الضغط المرتفع شبه المدارية (خط عرض 30°) نحو منطقة الضغط المنخفض عند خط الاستواء. ما هو المحرك الأساسي لهذه المنظومة ؟

Ⓐ دوران الأرض حول محورها فقط
Ⓑ جاذبية القمر
Ⓒ الاختلافات في درجات الحرارة والضغط الناتجة عن التسخين الشمسي غير المتساوي للأرض
Ⓓ الاختلاف في ملوحة مياه المحيطات

٤٣ أثناء تسلق جبل سانت كاترين شعر أحد المتسلقين ببروده شديدة، وهبوط في درجات الحرارة. فسّر ذلك.

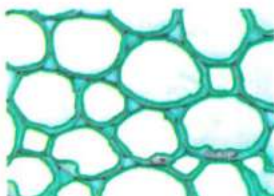
Ⓐ ارتفاع الضغط الجوي قرب قمة الجبل
Ⓑ انخفاض الضغط الجوي قرب قمة الجبل
Ⓒ إصابة الشخص بمرض مفاجيء، وإجهاد شديد
Ⓓ قلة المياه، وزيادة الأكسجين

٤٤ كيف تكيفت الكائنات الحية للعيش في مناطق ذات ضغط جوي منخفض مثل أعالي الجبال ؟

Ⓐ بزيادة عدد كريات الدم البيضاء؛ للدفاع عن الجسم ضد الميكروبات
Ⓑ بزيادة سرعة التنفس؛ لتناول كمية أكبر من الأكسجين
Ⓒ بزيادة عدد كريات الدم الحمراء؛ لتعويض نقص الأكسجين
Ⓓ بتقليل استهلاك الأكسجين أثناء الأنشطة الحركية

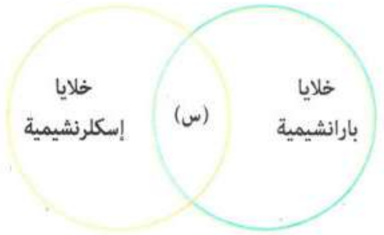
دور الأنسجة النباتية في مقاومة الرياح

٤٥ أي من الآتي ليس وظيفة رئيسية مرتبطة بالنسيج المقابل ؟



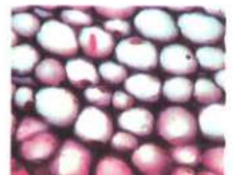
Ⓐ تهوية النبات
Ⓑ تدعيم النبات
Ⓒ البناء الضوئي
Ⓓ تخزين المغذيات

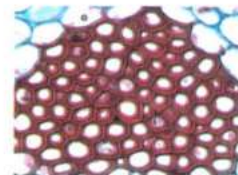
٤٦ إدرس الشكل الذى أمامك جيداً ثم إستنتج : ماذا يمثل الحرف (س) ؟

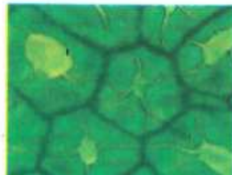


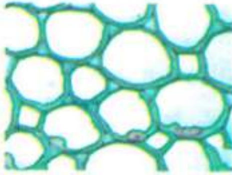
(أ) وجود النواة
(ب) وجود السيتوبلازم
(ج) وجود السليلوز فى الجدار
(د) القدرة على إنتاج الطاقة

٤٧ أى مما يأتى يمثل النسيج الذي له جدار خلوى سميك من السليلوز والبكتين ؟


(أ)


(ب)


(ج)


(د)

٤٨ في مقطع من ساق النبات، أي الأنسجة الآتية تتوقع أن يكون به محتوى من النشا أعلى من باقي الأنسجة؟

(أ) النسيج البارانشيمي
(ب) النسيج الإسكلرنشيمي
(ج) النسيج أسفل بشرة الساق
(د) النسيج الكولنشيمي

٤٩ أى الأشكال التالية تمثل العلاقة بين تغلظ الجدار الخلوى لخلايا نسيج نباتى وقدرته على تدعيم النبات ؟



(أ)



(ب)

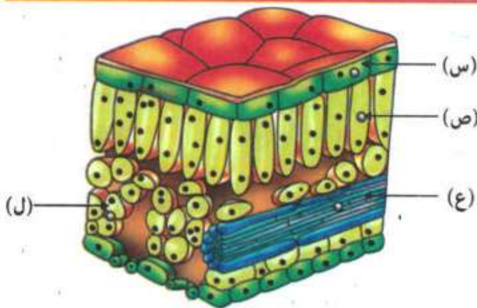


(ج)



(د)

٥٠ يمثل الشكل المقابل قطاع فى ورقة نبات : أجب عما يأتى :-



إذا علمت أن (س) و (ص) و (ل) تتشابه فى الشكل والتركيب ورقة الجدار فأى الأنسجة التالية تنتمى إليها ؟

(أ) البارانشيمي
(ب) الاسكلرنشيمي
(ج) الكولنشيمي
(د) الخشب

الرطوبة

٥١ تقاس كمية بخار الماء في الهواء الجوي بواسطة جهاز يعرف..........

(أ) الترموميتر
(ب) الهيجروميتر
(ج) الهيدروميتر
(د) البارومیتر

٥٢ ماهي النسبة المئوية المثلي للرطوبة التي يشعر بها الإنسان بالراحة ؟

Ⓐ أقل من 20 %
Ⓑ 20 % : 40 %
Ⓒ 40 % : 60 %
Ⓓ 80 % : 100 %

٥٣ تتأثر عملية النتح في النباتات بالرطوبة النسبية. ماذا تتوقع أن يحدث لمعدل النتح في نبات ما إذا تم نقله من بيئة ذات رطوبة منخفضة إلى بيئة ذات رطوبة عالية، مع تثبيت باقي العوامل ؟

Ⓐ يزداد معدل النتح
Ⓑ يتوقف النتح تمامًا
Ⓒ يقل معدل النتح
Ⓓ لا يتأثر معدل النتح

٥٤ في أي من الظواهر الجوية التالية تلعب نسبة الرطوبة المرتفعة من الغلاف الجوي الدور الأساسي في تكوينها ؟

Ⓐ الرياح القوية والعواصف الترابية
Ⓑ تشكل السحب وهطول الامطار
Ⓒ ارتفاع الضغط الجوي المستقر
Ⓓ حدوث الأعاصير المدارية المدمرة

٥٥ من العوامل التالية يكون العامل الذي يؤثر على كمية بخار الماء التي يمكن للهواء حملها ؟

Ⓐ الضغط الجوي فقط
Ⓑ درجة الحرارة فقط
Ⓒ سرعة الرياح والضغط الجوي
Ⓓ الضغط الجوي ودرجة الحرارة

٥٦ لماذا يشعر الإنسان بالحرارة بشكل أكبر في الأيام الصيفية الرطبة مقارنة بالأيام الصيفية الجافة ذات نفس درجة الحرارة ؟

Ⓐ لأن الرطوبة تزيد قدرة الهواء على امتصاص الحرارة من الشمس
Ⓑ لأن الرطوبة تزيد كفاءة تبخر العرق من الجلد مما يبرد الجسم أكثر
Ⓒ لأن الرطوبة العالية تقلل إلى حد كبير من معدل تبخر الماء في صورة عرق، فترتفع درجة حرارة الجسم
Ⓓ لأن الرطوبة تسبب ارتفاعًا في درجة حرارة الجسم الداخلية مباشرة

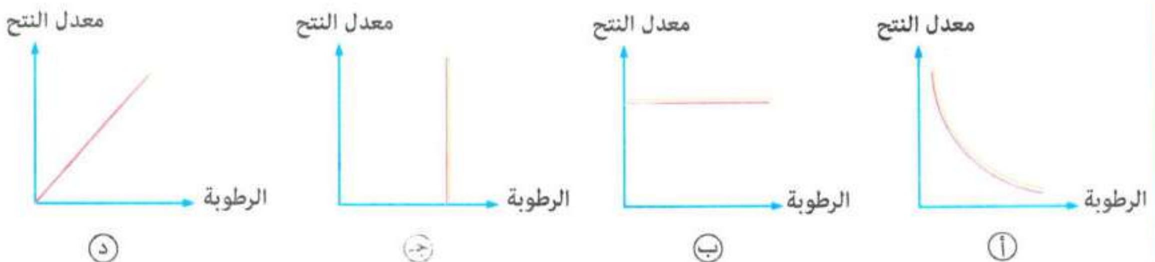
٥٧ تُعرف كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، وخاصة في طبقة التروبوسفير للغلاف الجوي بـ ....

(1) الضغط الجوي
(2) ضغط التشبع
(3) الرطوبة

أي العبارات السابقة صحيحة ؟

Ⓐ (2) فقط
Ⓑ (2، 3)
Ⓒ (1، 3)
Ⓓ (3) فقط

٥٨ أي الأشكال التالية تُعبر عن العلاقة بين الرطوبة النسبية في الهواء ومعدل النتح للنبات ؟



٥٩ العلاقة بين درجة الحرارة وكمية بخار الماء التي يمكن للهواء حملها هي علاقة طردية.
ماذا يحدث عندما تبرد كتلة هواء مشبعة ببخار الماء بشكل كبير ؟

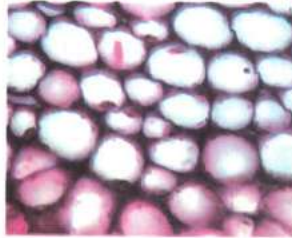
(أ) يزداد الضغط الجوي بشكل حاد
(ب) يتحول بخار الماء إلى الحالة الصلبة مباشرة
(جـ) يتكثف بخار الماء الزائد على شكل قطرات (ندى) أو سحاب
(د) يصبح الهواء قادرًا على حمل المزيد من بخار الماء

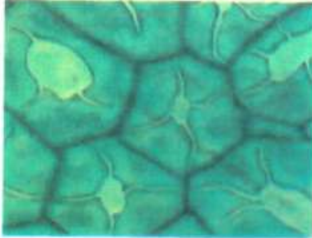
٦٠ أى مما يلى صحيح عن الرطوبة ؟

(أ) تؤثر على المناطق الصحراوية بدعم نمو النبات
(ب) تتناسب طرديا مع درجة الحرارة
(جـ) تقاس بجهاز الهيدروميتر
(د) يشعر الإنسان بالراحة عند إرتفاع الرطوبة عن 60%

٦١ إدرس الشكلين المقابلين ثم أجب :

(أ) النسيج س فقط يوفر القوة للنبات
(ب) النسيج ص يقوم بعملية البناء الضوئى
(جـ) النسيج ص يوجد أسفل بشرة عروق الأوراق
(د) النسيج س يوفر مرونة للأجزاء النامية للنبات


(س)


(ص)

ثانيًا أسئلة المقال

٦٢ أثناء دراسة التغيرات المناخية في القارة القطبية الجنوبية، وبفرض قيام فريق من الباحثين بقياس درجة حرارة طبقة جليدية عميقة فوجدوها (- 328 °) درجة، بناءًا على هذه القراءة، ما هو مقياس الحرارة الذي من المرجح أن يكون الباحثون قد استخدموه لإجراء هذا القياس في مثل هذه الظروف القاسية ؟

٦٣ قارن بين مقاييس درجة الحرارة (سيليزيوس، وفهرنهايت وكلفن) من حيث: (درجة حرارة تجمد الماء - درجة حرارة غليان الماء).

٦٤ يستخدم الجهاز المقابل في تعيين كمية بخار الماء في الهواء في إحدى البيئات،
وظهرت قراءته تشير أن نسبة بخار الماء في الهواء منخفضة كما بالشكل:

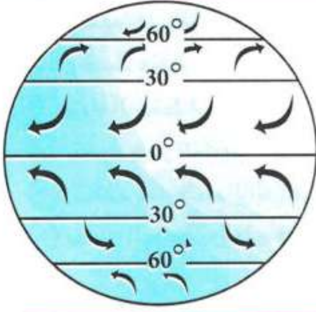
(١) ما اسم هذا الجهاز ؟
(٢) ما تأثيروجود النبات في هذه البيئة على عمليه النتح ؟



٦٥ علل لما يأتي:

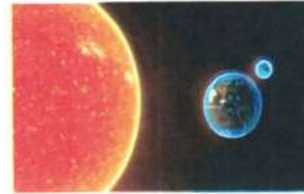
(١) يكون الطقس في مناطق الضغط الجوي المنخفض غالبا عاصفًا وممطرًا ؟
(٢) ما تأثيروجود النبات في هذه البيئة على عملية النتح ؟
(٣) يستطيع الصقر الثبات في الهواء المرتفع مراقبًا لحركة فرائسه ؟

٦٦ وفقًا للرسم التوضيحي،
أي المناطق التالية تتميز بالرياح القطبية ؟



٦٧ ما النتائج المترتبة على:
(١) عدم إفراز بروتينات مضادة للتجمد في خلايا سمك الجليد ؟
(٢) وجود قنوات تربط بين جلد وفم السحلية الشوكية ؟
(٣) ذوبان الجليد عن جسم الضفدع الخشبي نهاية شهر مارس ؟

٦٨ ما آلية انتقال الحرارة في كل الأشكال التالية ؟


(1)

إناء به ماء يغلي

(2)

كوب قهوة ساخنة وبه معلقة

(3)

٦٩ الشكل التالي يوضح ورقة نبات في ثلاثة بينات مختلفة (1)، (2)، (3):



(1)



(2)

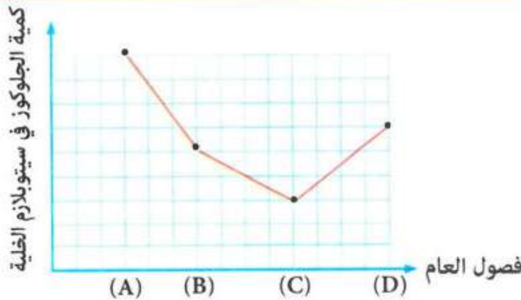


(3)

من الشكل استنتج في أي من البينات الثلاثة، يكون معدل النتح في الورقة أكبر ما يمكن (مع التفسير) ؟

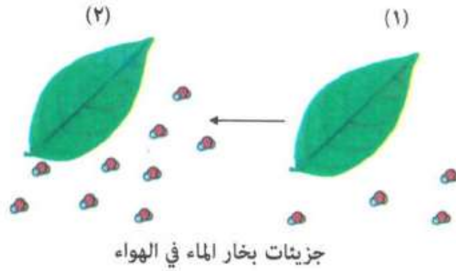
٧٠ علل تكون الغابات الإستوائية أكثر رطوبة ؟

٧١ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين كمية الجلوكوز في سيتوبلازم الخلية وفصول العام، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:
(١) اقترح كائن يمكن أن تعبر عنه هذه العلاقة ؟
(٢) أي من الرموز (A)، (B)، (C)، (D) يمثل فصل الشتاء، وما تفسيرك لذلك ؟



٧٢ باروميتر زئبقي يسجل قراءة 72 cmHg عند أعلى نقطة من مبنى ارتفاعه 400 m، احسب قراءة نفس الباروميتر عند سطح الأرض.
(علماً بأن: متوسط كثافة الهواء = $1.3\ kg/m^3$، متوسط كثافة الزئبق = $13600\ kg/m^3$، عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10\ m/s^2$)

٧٣ ماذا يحدث إذا اختلت نسبة الماء في الجسم بشكل كبير؟
ما النتائج المترتبة على تحول النبات من الحالة ١ إلى الحالة ٢؟



جزيئات بخار الماء في الهواء

الوحدة 2

الـــدرس الرابـــع

الغلاف الجوي ودور العلم في استدامته

ظاهرة الاحتباس الحراري

الآثار السلبية للاحتباس الحراري



حلول مشكلة الاحتباس الحراري وتلوث الهواء

تلوث الهواء وأثره على استدامة الغلاف الجوي

العلم والتكنولوجيا في الحماية المدنية

فهم الغلاف الجوى وحمايته

- التغيرات في نسب الغازات المكونة للغلاف الجوي تؤدي إلي:

1. تقليل قدرته على تنظيم درجة الحرارة فيصبح أقل فعالية في الحفاظ على درجة حرارة مناسبة لحياة الكائنات الحية.
2. تقليل قدرته علي حماية الأرض من الإشعاعات الشمسية الضارة.

- فهم هذه التغيرات وتطوير حلول عملية لها يضمن استدامة الحياة على كوكبنا للأجيال القادمة.

الاحتباس الحراري وتغير المناخ

الاحتباس الحراري

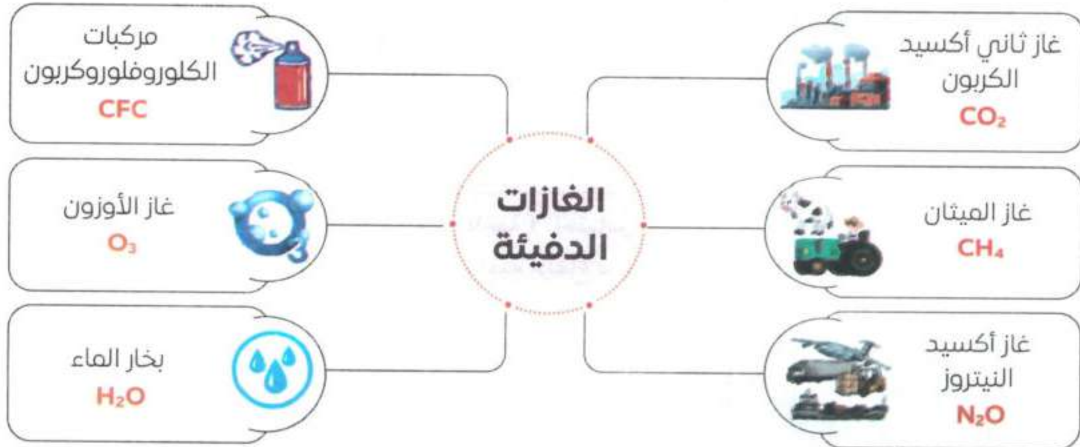
الارتفاع المستمر في متوسط درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض.

- أسباب ظاهرة الاحتباس الحرارى :

- الانبعاثات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري (الغازات الدفيئة)؛ حيث :
  - ينتج عن حرق الوقود الأحفوري (مثل الفحم، والنفط، والغاز) انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (الغازات الدفيئة).
  - تعمل هذه الغازات مثل غطاء يحيط بالأرض، ويؤدي إلى حبس الحرارة بالغلاف الجوي، ورفع درجات الحرارة.



« نواتج احتراق الوقود الأحفوري »





Key points

يتسبب الاحتباس الحراري في إحداث تغيرات كبيرة في المناخ، مثل :

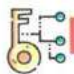
(١) انصهار جليد القطبين

(٢) ارتفاع منسوب مياه البحار.

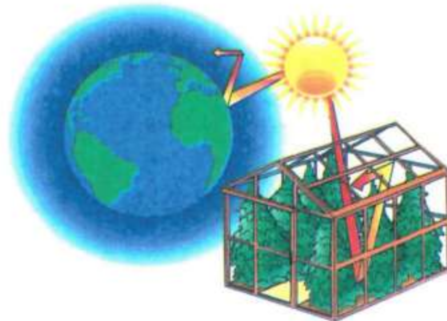
- تفسير ظاهرة الاحتباس الحراري (أثر الصوبة الزجاجية) :

• تعمل زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بنفس مبدأ الصوبة الزجاجية، كما يتضح في الحالتين التاليتين :

الحالة	عند وجود نسبة طبيعية من الغازات الدفيئة في التروبوسفير	عند ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة في التروبوسفير
ما يحدث	- يسمح الغلاف الجوي للأرض بمرور الإشعاع الشمسي ذو الأطوال الموجية القصيرة نحو الأرض. - يمتص سطح الأرض، والأجسام الواقعة عليه هذا الإشعاع، ثم يعيد إشعاعه مرة أخرى على هيئة إشعاع حراري ذو طول موجي كبير (في صورة أشعة تحت حمراء).	- تمنع الغازات الدفيئة بشكل كبير مرور هذا الإشعاع (إشعاع حراري ذو طول موجي كبير) إلى الفضاء الخارجي. - يُحبس هذا الإشعاع في التروبوسفير، مما يؤدى إلى الارتفاع التدريجي في درجة حرارة سطح الأرض عامًا بعد عام.
شكل توضيحي	الشمس إشعاع حراري ذو طول موجي كبير الغلاف الجوي الإشعاع الشمسي ذو الأطوال الموجية القصيرة N_2O CFC O_3 CO_2 CH_4 25°C	الشمس الأشعة المنعكسة بتأثير زيادة الغازات الدافئة الغلاف الجوي الإشعاع الشمسي ذو الأطوال الموجية القصيرة N_2O O_3 CO_2 CH_4 48 °C


Key points

- ظاهرة الاحتباس الحرارى (أثر الصوبة الزجاجية) : احتباس الأشعة تحت الحمراء في التروبوسفير؛ نتيجة لارتفاع نسب الغازات الدفيئة فيها مسببة ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض.


« أثر الصوبة الزجاجية » « الاحتباس الحراري »


« الصوبة الزجاجية »

- الآثار السلبية للاحتباس الحراري :

• ينتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري مجموعة من الآثار السلبية، وهي :

1 **ذوبان جليد القطبين**	- توجد كمية كبيرة من الماء العذب متجمدة في الأنهار الجليدية، والكتل المتجمدة عند القطبين. - تتأثر هذه المياه المتجمدة بالاحتباس الحراري؛ حيث : يؤدي الارتفاع في درجة حرارة الأرض إلي انفصال كتل جليدية بشكل متكرر، وانصهارها، مما يسبب ارتفاع منسوب مياه البحار، والمحيطات، مما قد يؤدي إلى :  « انصهار الكتل الجليدية عند القطبين » (أ) غرق السواحل (ب) كارثة بيئية، **مثل** : انقراض الكائنات القطبية؛ بسبب تدمير موطنها الطبيعي مما يؤدى إلى: • انخفاض التنوع البيولوجي. • خلل في التوازن البيئي.
2 **حدوث تغيرات مناخيــة حـادة**	- **مثـل :** حدوث الأعاصير، والفيضانات، وموجات الجفاف، وغيرها.  « الجفاف »  « الأعاصير »  « الفيضانات »

بعض الاستراتيجيات للحد من الاحتباس الحرارى

1 استخدام وسائل النقل العامة


« الأتوبيس الترددي يقلل من تلوث البيئة »

- يساعد على تقليل انبعاثات عوادم السيارات، حيث تنبعث من السيارات كميات كبيرة من الغازات الدفيئة التي تؤدي إلى:
  • زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري.
  • تآكل طبقة الأوزون.
- لذلك يجب تقليل استخدام المركبات قدر الإمكان.

2 تحسين كفاءة الطاقة


« مصادر الطاقة النظيفة »

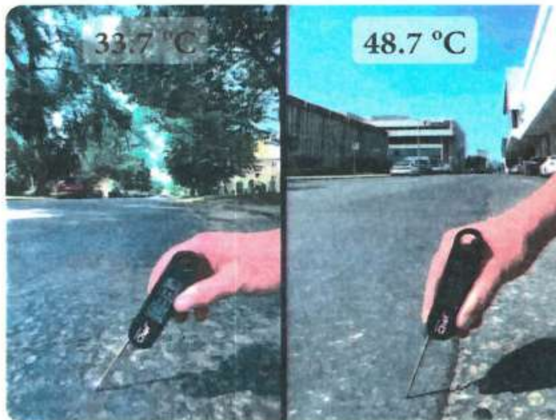
- يتم ذلك عن طريق:

أ) استخدام تقنيات فعالة للطاقة في المنازل والمصانع مثل:
  • المصابيح LED
  • الأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة العالية.

ب) التحول إلى استخدام مصادر طاقة متجددة نظيفة مثل:
  • الطاقة الشمسية.
  • طاقة الرياح.
  • الطاقة الهيدرومائية.

- كل ذلك يسهم في تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.

3 زيادة المساحات الخضراء العامة (عملية التشجير)



« دور الأشجار في تقليل درجات الحرارة »

- يساعد في تحسين جودة الهواء.
- يُعد التشجير من أهم الطرق لتقليل الاحتباس الحراري .. علل؟

حيث أن وجود كمية كبيرة من النبات تساعد في زيادة عملية البناء الضوئي التي يقوم بها النبات التي تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون (الذي يعتبر أهم سبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض).

أداء ذاتي ١

1) أي من الغازات التالية يساهم في الاحتباس الحراري ؟

(أ) الأكسجين (O_2)
(ب) النيتروجين (N_2)
(ج) ثاني أكسيد الكربون (CO_2)
(د) الهيليوم (He)

2) من الآثار السلبية للاحتباس الحراري كل مما يأتي ماعدا ....

(أ) انخفاض التنوع البيولوجي
(ب) حدوث الأعاصير والجفاف والفيضانات
(ج) ارتفاع مستوى سطح البحر
(د) انخفاض درجة حرارة الأرض

تلوث الهواء وأثره على استدامة الغلاف الجوي

- يعد تلوث الهواء من أكبر الأخطار التي تهدد الغلاف الجوي وصحة الكائنات الحية.
- ومن أبرز الملوثات:

1. أول أكسيد الكربون (CO).
2. أكاسيد الكبريت (SO_2, SO_3).
3. أكاسيد النيتروجين (NO, NO_2).

1 أول أكسيد الكربون (CO)

خصائصه

غاز عديم اللون والرائحة.

مصدره

ينتج غالبًا من الاحتراق غير الكامل للوقود الأحفوري (مثل: البنزين والفحم والغاز الطبيعي).

تأثيره على الصحة



- يؤثر علي صحة الإنسان كما يلي:

1. ينتشر غاز أول أكسيد الكربون بسرعة من الرئتين إلى الدم حيث يتنافس CO مع الأكسجين (O_2) على الارتباط بجزيئات الهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء. (قوة ارتباط أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين أكبر بحوالي 200 – 250 مرة من ارتباط الأكسجين).
2. يتكون من ارتباط غاز أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين مركب مستقر نسبيًا يسمى كربوكسي هيموجلوبين (HbCO).



3 يمنع مركب (كربوكسي هيموجلوبين) الأكسجين من الارتباط بالهيموجلوبين.

4 نقص ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين يؤدي إلى انخفاض إمداد الأنسجة بالأكسجين (Hypoxia) مما يجعل الخلايا لا تحصل على ما يكفي من الأكسجين اللازم لعملية التنفس الخلوي.



5 تبدأ الخلايا بالاعتماد على التنفس اللاهوائي، مما يؤدي إلى تراكم حمض اللاكتيك والشعور بالتعب والصداع.

6 إذا زاد تركيز HbCO في الدم، قد تحدث أعراض خطيرة مثل:

- دوخة.
- فقدان وعي.
- تلف في الدماغ.

2 أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين

أكاسيد الكبريت (SOx)	أكاسيد النيتروجين(NOx)
- **أهمها:** ثاني أكسيد الكبريت SO_2 - ينبعث أساساً من احتراق الفحم والنفط في محطات توليد الكهرباء والمصانع، ومن بعض العمليات الصناعية مثل تكرير النفط وصهر المعادن.	- **تشمل:** أول أكسيد النيتروجين NO وثاني أكسيد النيتروجين NO_2 - تتولد بكميات كبيرة أثناء الاحتراق في درجات حرارة مرتفعة (مثل محركات السيارات، محطات الطاقة، الأفران الصناعية).

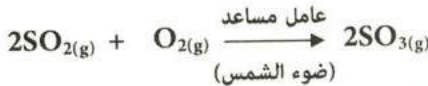
تكون الأمطار الحمضية

- في الغلاف الجوي تحدث سلسلة تفاعلات مؤدية إلى حمضية الأمطار:

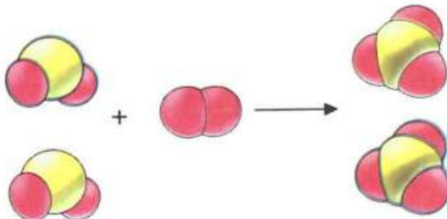
أولاً تكوين حمض الكبريتيك

1 يتفاعل غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، المنبعث من حرق الوقود الأحفوري المحتوي على الكبريت، مع الأكسجين (O_2) لتكوين ثالث أكسيد الكبريت (SO_3).

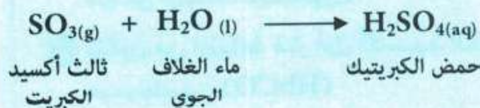
هذا التفاعل يتم بوجود عوامل مساعدة مثل: ضوء الشمس.



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[\text{(ضوء الشمس)}]{\text{عامل مساعد}} 2SO_{3(g)}$$



2 يتفاعل ثالث أكسيد الكبريت مع قطرات الماء في الغيوم لتكوين حمض الكبريتيك (H_2SO_4)، وهو حمض قوي جدا.



$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

ثالث أكسيد الكبريت + ماء الغلاف الجوي ← حمض الكبريتيك

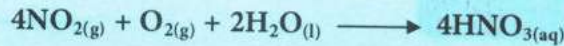
ثانيًا تكوين حمض النيتريك

- تتفاعل أكاسيد النيتروجين (NO_X)، التي تتكون بشكل طبيعي من البرق أو من انبعاثات احتراق الوقود في درجات حرارة عالية، مع الماء لتكوين حمض النيتريك

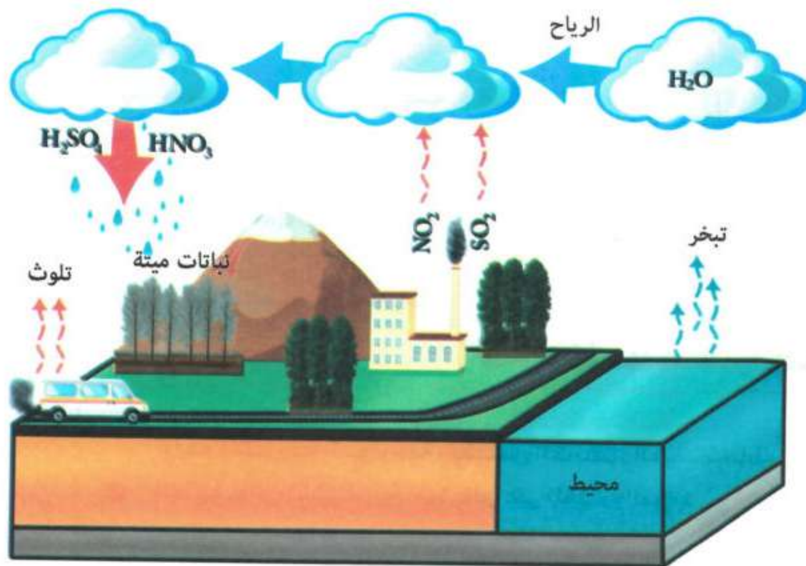


$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$$

- في هذه المعادلة، يتكون حمض النيتريك وحمض النيتروز، وبشكل عام، يمكن اختصار التفاعل على النحو التالي:



$$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$



الآثار الضارة للأمطار الحامضية

أ على صحة الإنسان



- الاستنشاق المباشر لـ SO_2 و NO_2 يسبب تهيجا في مجاري التنفس، ويزيد احتمال نوبات الربو والتهاب الشعب الهوائية والالتهابات الرئوية.
- تكون الأوزون الأرضي (O_3) ثانويا بواسطة NOx ومواد عضوية متطايرة تحت ضوء الشمس؛ الأوزون الأرضي يضر الرئتين ويقلل القدرة التنفسية.

ب على النباتات

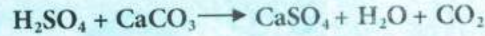


- **تلف الأوراق مباشرة :** غازات مثل NO_2 و SO_2 **تدخل عبر الثغور** وتسبب تفاعلات أكسدة في أوراق النبات **وتلف أنسجة الورقة** وتشوه الثغور.
- **انخفاض البناء الضوئي :** تلف الكلوروفيل **وانسداد الثغور يقللان** من امتصاص CO_2 وإنتاج الجلوكوز.
- **نزع المغذيات:** الأمطار الحمضية تُحلّ **الأملاح الأساسية** (كالكالسيوم والمغنيسيوم) **من التربة فتقل خصوبتها** ، والنباتات تفتقد عناصر أساسية للنمو.

جـ على المباني والبنية التحتية



- تفاعل الأحماض مع الحجر الجيري ($CaCO_3$) **يسبب تآكلا، مما يؤدي إلى إتلاف الآثار والمباني التاريخية.**



$$H_2SO_4 + CaCO_3 \longrightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

(الأمطار الحامضية) — كربونات الكالسيوم — كبريتات الكالسيوم — ماء — ثاني أكسيد الكربون

لماذا يهدد ذلك استدامة النظم البيئية والإنسانية ؟ بسبب:

- تراجع الإنتاجية البيولوجية: **يشمل الغابات، المسطحات** المائية، والنباتات البرية، **مما يؤثر على الغذاء والموارد.**
- فقدان التنوع الحيوي: **بسبب نفوق الأنواع الحساسة أو تعطل دورها الوظيفي في النظام البيئي.**
- **تدهور جودة الهواء والماء.**
- وضع أعباء صحية واقتصادية على المجتمعات: **تتمثل في رعاية صحية ، إصلاح بنايات ، فقدان موارد.**

أداء ذاتي

1) كيف يساهم التشجير في تقليل الاحتباس الحراري ؟

Ⓐ بزيادة الأكسجين
Ⓑ بامتصاص ثاني أكسيد الكربون
Ⓒ بتقليل البناء الضوئي
Ⓓ بخفض الطاقة الشمسية

دور العلم والتكنولوجيا في الحماية والتعافي



- طور العلماء تقنيات مثل أجهزة تنقية الغازات (scrubbers) التي تركب في مداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة، وتعمل على إزالة أكاسيد الكبريت والنيتروجين قبل انبعاثها إلى الغلاف الجوي.
- كما يُشجع العلم على استخدام مصادر طاقة أنظف مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية، التي لا تنتج هذه الأكاسيد الضارة.

المراقبة والتنبؤ

- يمتد دور العلم إلى:
  - فهم مكونات الغلاف الجوي أو التحديات التي تهدده.
  - رصد التغيرات الجوية والمناخية بدقة عالية من خلال أدوات وتقنيات متطورة، مما يساعد على وضع حلول وقائية للحفاظ على استدامته.

ومن أهم وسائل المراقبة والتنبؤ

- الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد
- محطات الرصد الجوي
- الأهمية البيولوجية للتنبؤ
- النماذج المناخية

1 الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد

- تقوم الأقمار الصناعية بمهام متعددة لمراقبة مكونات الغلاف الجوي وتفاعلاته حيث تعمل أجهزة الاستشعار على متن الأقمار الصناعية على قياس تركيزات غازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وهي غازات مسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري.
- تراقب الأقمار باستمرار حالة طبقة الأوزون، وتكتشف أي تأكل فيها وتتتبع تعافيها مع مرور الوقت.
- تزودنا الأقمار الصناعية ببيانات حول حركة السحب وأنماط الرياح، مما يساعد علماء المناخ على فهم كيفية تغير أنماط الطقس والمناخ.



« الأقمار الصناعية للاستشعار عن بعد »

2 محطات الرصد الجوي


« محطة الرصد الجوي »

- تقيس محطات الأرصاد المنتشرة حول العالم درجة الحرارة، الضغط الجوي، الرطوبة، سرعة الرياح، وتركيز الملوثات، وتساعد هذه القياسات على الكشف المبكر عن تلوث الهواء أو الظواهر الجوية الخطيرة (مثل العواصف الترابية أو الموجات الحرارية).
- في عام 1985، كشفت محطة الرصد الجوي في القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) التابعة للهيئة البريطانية للأرصاد عن وجود ثقب كبير في طبقة الأوزون. هذا الاكتشاف لم يكن مجرد معلومة علمية، بل أدى إلى إطلاق بروتوكول مونتريال عام 1987، وهو اتفاق دولي حدّ من استخدام المواد المستنفدة للأوزون مثل مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs). نتيجة لذلك، بدأت طبقة الأوزون بالتعافي تدريجيًا مما ساعد على حماية البشر والكائنات الحية.

3 النماذج المناخية

- **النماذج المناخية**

هي برامج حاسوبية تعتمد على معادلات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تصف حركة الغلاف الجوي وتفاعلاته.

- تتيح هذه النماذج التنبؤ بآثار أنشطة الإنسان على المدى الطويل، **مثل**: تأثير حرق الوقود الأحفوري على تراكم ثاني أكسيد الكربون، وأثر إزالة الغابات على دورة الكربون وتوازن الغازات.
- البيانات التي تجمعها الأقمار الصناعية ومحطات الرصد الجوي تستخدم في إنشاء نماذج مناخية معقدة.
- تحاكي هذه النماذج نظام مناخ الأرض عن طريق إدخال البيانات الحالية والمستقبلية (**مثل** مستويات انبعاثات الغازات)، يمكن للعلماء التنبؤ ببعض التغيرات المحتملة **مثل**:

أ ارتفاع درجات الحرارة.

استخدم العلماء النماذج المناخية للتنبؤ بأن استمرار زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سيؤدي إلى ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض بحوالي 1.5 – 2 م خلال العقود القادمة.

ب تغير أنماط هطول الأمطار.

ج زيادة وتيرة الظواهر المناخية المتطرفة.


معلومة إثرائية

تهدف اتفاقية باريس للمناخ 2015 إلى الحد من ارتفاع درجة الحرارة العالمية وتخفيضها بمقدار (2 C°) أقل، وحث الدول على تطوير مصادر طاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

4 الأهمية البيولوجية للتنبؤ

في مجال الصحة العامة	- التنبؤ بمستويات التلوث أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية ← يساعد في حماية الإنسان من أمراض الجهاز التنفسي أو سرطان الجلد.
في الزراعة	- توقع درجات الحرارة والأمطار ← يمكن المزارعين من اختيار مواعيد الزراعة والحصاد المناسبة.
في النظم البيئية	- التنبؤ بالتغيرات ← يساعد في حماية الكائنات الحساسة وتخطيط برامج الحماية البيئية.

مثال 1


« إبيضاض الشعب المرجانية »

- ففي عام 2016، توقعت مراكز الرصد المناخي حدوث موجة حر بحرية (ارتفاع كبير في درجة حرارة مياه المحيط) على طول الحاجز المرجاني العظيم في أستراليا.
- ارتفاع حرارة الماء يؤدي إلى ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية، حيث تطرد الطحالب التكافلية من أنسجتها، فيفقد المرجان مصدره الأساسي للغذاء والطاقة.
- بفضل التوقع المبكر، اتخذت الحكومة والباحثون خطوات **مثل:** تقليل التلوث الناتج عن الأنشطة الساحلية، وتقييد الصيد والسياحة مؤقتًا. هذه الإجراءات لم تمنع الضرر كليا، لكنها قللت من حجم الخسائر وساعدت بعض المناطق المرجانية على التعافي.

مثال 2


« هجرة الطيور »

- خلال مواسم الهجرة، تعتمد بعض الطيور على مسارات طويلة عبر القارات في إحدى الحالات، توقعت محطات الأرصاد الجوية هبوب عاصفة قوية على المسار المتوقع لهجرة أسراب من الطيور فقامت مراكز حماية الحياة البرية بإطلاق تحذيرات بيئية، مما ساعد على تغيير بعض المسارات أو تقليل الصيد في تلك الفترة.
- هذا التدخل ساعد في حماية أعداد كبيرة من الطيور من النفوق نتيجة الإرهاق أو الاصطدام أثناء العاصفة.

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

الاحتباس الحراري وتغير المناخ

١ في الفترات الأخيرة لوحظ ارتفاعًا في درجات حرارة الصيف عامًا بعد عام. ما السبب الرئيسي في ذلك ؟

(أ) ظاهرة الاحتباس الحراري
(ب) الدورات الطبيعية المناخية
(ج) الإشعاعات الشمسية
(د) الأنشطة البركانية

٢ يعتبر .... المسبب الأساسي لظاهرة الاحتباس الحراري.

(أ) الانفجارات البركانية
(ب) تلوث الهواء الجوي
(ج) الإشعاع النووي
(د) دخان المصانع

٣ إن التغيرات المستمرة في نسب خليط الغازات في الغلاف الجوي:

(I) تقلل من قدرته على تنظيم درجات الحرارة.

(II) تزيد من قدرته على حفظ سطح الأرض عند درجة حرارة مناسبة.

(III) تقلل من قدرته على حماية الأرض من الإشعاع الشمسي الضار.

أي العبارات السابقة صحيحة ؟

(أ) (I) و (III)
(ب) (II) و (III)
(ج) (I) و (II)
(د) (I) و (II) و (III)

٤ أي التغيرات التالية في نسب غازات الغلاف الجوي تتسبب في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري بمرور الزمن ؟

(أ) نقص تركيز غاز الميثان
(ب) زيادة غاز الأكسجين
(ج) نقص تركيز الكلوروفلوروكربون
(د) زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون

٥ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح صوبة زجاجية،



أي الغازات التالية لا يماثل (X) في التأثير ؟

(أ) الكلوروفلوروكربون
(ب) غاز الأوزون
(ج) كبريتيد الهيدروجين
(د) غاز الميثان

٦ يرجع السبب في حدوث ظاهرة الصوبة الزجاجية في الهواء إلى وجود .... في الغلاف الجوي.

(أ) زيادة في كمية الأشعة ذات الأطوال الموجية الطويلة
(ب) قلة في كمية الأشعة ذات الأطوال الموجية الطويلة
(ج) زيادة في كمية الأشعة ذات الأطوال الموجية القصيرة
(د) قلة في كمية الأشعة ذات الأطوال الموجية القصيرة

٧ أي المناطق التالية تسهم بالنسبة الأكبر في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري ؟

(أ) المناطق الصحراوية
(ب) المناطق الساحلية
(ج) المناطق الحضرية
(د) المناطق الريفية

٨ يتسبب الاحتباس الحراري في ....

ⓐ إحداث تغيرات كبيرة في المناخ
ⓑ ذوبان الجليد القطبي
ⓒ ارتفاع منسوب مياه البحار
ⓓ جميع ما سبق

٩ ما هو الأثر المحتمل لزيادة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي ؟

ⓐ زيادة التبخر
ⓑ انخفاض درجات الحرارة
ⓒ زيادة إنتاج الأوزون
ⓓ حدوث تغيرات مناخية شديدة

١٠ ادرس الأشعة المؤثرة على جزء الكرة الأرضية المقابلة :
ما تأثير الظاهرة (X) على سطح الأرض ؟



ⓐ تآكل طبقة الأوزون
ⓑ ذوبان الجليد، وارتفاع منسوب الماء
ⓒ احتراق أوراق النباتات، ونقص إنتاجيتها
ⓓ تآكل المواد البلاستيكية، والمطاطية

١١ ما تأثير الاحتباس الحراري على الكائنات القطبية ؟

ⓐ ارتفاع درجة الحرارة فتزداد فرص الكائنات القطبية في البقاء
ⓑ ذوبان الجليد يؤدي إلى اختفاء بيئتها وتعرض الكائنات للانقراض
ⓒ ارتفاع درجة الحرارة يحسن التنوع البيولوجي في المناطق القطبية
ⓓ ذوبان الجليد يزيد من درجات الحرارة ويقلل التوازن البيئي

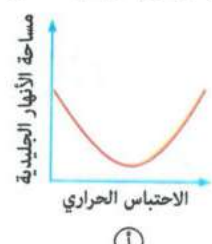
١٢ كيف تؤثر الزيادة في تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي على درجات الحرارة العالمية ؟

ⓐ تؤدي إلى تبريد الأرض؛ نتيجة لزيادة الإشعاع المنعكس إلى الفضاء
ⓑ تساهم في زيادة درجات الحرارة؛ بسبب احتباس الحرارة بالقرب من سطح الأرض
ⓒ لا تؤثر على درجات الحرارة العالمية؛ نظرًا لأنها تبقى ثابتة
ⓓ تقلل من الاحتباس الحراري عن طريق تقليل التفاعلات الكيميائية

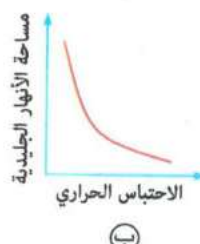
١٣ كيف يمكن أن يؤدي الاحتباس الحراري إلى تعطيل توازن النظم البيئية في المناطق القطبية ؟

ⓐ ذوبان الجليد القطبي يسبب انخفاضًا في التنوع البيولوجي؛ بسبب تدمير المواطن الطبيعية للكائنات القطبية
ⓑ يؤدي الاحتباس الحراري إلى زيادة نمو النباتات القطبية، مما يعزز توازن النظم البيئية
ⓒ سيؤدي ذوبان الجليد إلى زيادة الأراضي المتاحة للحياة البرية وتحسين التنوع البيولوجي
ⓓ الاحتباس الحراري يزيد من تراكم الجليد في المناطق القطبية، مما يؤدي إلى تحسين النظم البيئية

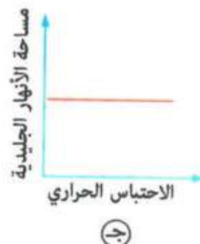
١٤ أي الرسوم البيانية التالية توضح العلاقة بين الاحتباس الحراري ومساحة الأنهار الجليدية بمرور الزمن ؟



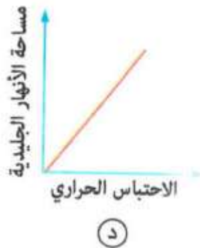
ⓐ



ⓑ



ⓒ



ⓓ

١٥ من الآثار السلبية للإحتباس الحراري :

(I) غرق السواحل واختفاء بعض المدن الساحلية

(II) انقراض بعض الكائنات الإستوائية

(III) حدوث تغيرات مناخية حادة مثل الأعاصير

Ⓐ (I) , (II) فقط
Ⓑ (I) , (III) فقط
Ⓒ (II) , (III) فقط
Ⓓ (I) , (II) , (III)

١٦ أي من التالي هو أفضل حل لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة ؟

(أ) زيادة المساحات الخضراء
(ب) استخدام الفحم كوقود
(ج) الاعتماد على السيارات الكهربائية فقط
(د) تقليل استخدام الطاقة المتجددة

١٧ إذا طُلب منك اقتراحًا تكنولوجيًا جديدًا لخفض تأثير الاحتباس الحراري، أي من الحلول التالية سيكون الأكثر ابتكارًا واستدامة ؟

(أ) استخدام الروبوتات في الصناعات الثقيلة؛ لزيادة الإنتاج
(ب) تطوير تقنيات حديثة لالتقاط ثاني أكسيد الكربون من الجو وتخزينه
(ج) زيادة إنتاج الطاقة عن طريق الوقود الأحفوري؛ لزيادة الاستقرار الاقتصادي
(د) تقليل الاعتماد على الطاقات المتجددة لصالح الوقود الحيوي

١٨ ما هي أفضل وسيلة للتقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة في المصانع ؟

(أ) زيادة استخدام الفحم
(ب) استخدام تقنيات الطاقة المتجددة
(ج) إيقاف الإنتاج
(د) استخدام مزيد من الوقود الأحفوري

١٩ ما هو الغاز الدفيء الذي يُعد التشجير وسيلة فعّالة لخفض كميته في الهواء ؟

(أ) ثاني أكسيد الكربون
(ب) بخار الماء
(ج) أكسيد النيتروز
(د) الميثان

٢٠ ما النتائج المترتبة على التوسع في تشجير حواف المدن ؟

(أ) يزيد من إنتاج ثاني أكسيد الكربون
(ب) يزيد من حدوث الاحتباس الحراري
(ج) يقلل من نمو المحاصيل الزراعية
(د) يقلل حدوث الأعاصير والفيضانات

٢١ أمامك صورة توضح التغيرات في مساحة الجليد في القطب الشمالي، أي العبارات التالية تعبر عن سبب التغيرات التي توضحها الصورة ؟



اليابس ▭ الجليد ▭ المحيط

(أ) زيادة نسبة غاز الأكسجين في الغلاف الجوي
(ب) زراعة حزام أخضر من الأشجار حول المدن الصناعية
(ج) الاعتماد على الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة
(د) زيادة نسبة غازات الميثان و أكسيد النيتروز في الغلاف الجوي

٢٢ من استراتيجيات الحد من الاحتباس الحراري ....

ⓐ استخدام الأجهزة الكهربية ذات الكفاءة العالية
ⓑ توليد الكهرباء عن طريق حرق الفحم
ⓒ توليد الكهرباء عن طريق حرق السولار
ⓓ توليد الكهرباء عن طريق حرق الغاز الطبيعي

---

٢٣ من استراتيجيات الحد من الاحتباس الحراري ....

ⓐ استخدام كل عائلة أكثر من سيارة
ⓑ استخدام الدراجات البخارية
ⓒ استخدام وسائل النقل العامة
ⓓ تقليل المساحات الخضراء

---

٢٤ جميع ما يلي طرق للحد من تلوث البيئة عدا ....

ⓐ زيادة التوسع في إقامة حزام أخضر حول المدن الجديدة
ⓑ الاعتماد على السيارات الشخصية للنقل وقضاء الحاجة
ⓒ استخدام مصابيح الإضاءة الـ LED والأجهزة الموفرة للطاقة
ⓓ استخدام أجهزة تعمل بالكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح

تلوث الهواء وأثره على استدامة الغلاف الجوي

٢٥ كل مما يأتي يميز غاز أول أكسيد الكربون ما عدا ....

ⓐ نسبة عدد ذرات الكربون للأكسجين 1:1
ⓑ عديم اللون والرائحة
ⓒ ينتج من الاحتراق الكامل للوقود الأحفوري
ⓓ ينفذ بسرعة من الرئتين إلى الدم

---

٢٦ اسم المركب الذي يتكون عند ارتباط أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين ....

ⓐ أوكسي هيموجلوبين (HbO_2)
ⓑ ميثهيموجلوبين (MetHb)
ⓒ كربوكسي هيموجلوبين (HbCO)
ⓓ هيموجلوبين حر (HbFr)

---

٢٧ من أضرار غاز أول أكسيد الكربون تنافسه مع الأكسجين على الارتباط بجزيئات الهيموجلوبين، أي العبارات التالية صحيحة ؟

ⓐ قوة ارتباط الأكسجين بهيموجلوبين الدم أكبر بحوالي 230 مرة
ⓑ يتكون مركب كربوكسي هيموجلوبين HbCO مستقر نسبيـًا
ⓒ يسمح مركب HbCO للأكسجين أن يرتبط بهيموجلوبين الدم
ⓓ سرعة نفاذ غاز CO من الرئتين للدم أقل من الأكسجين

---

٢٨ من أضرار غاز أول أكسيد الكربون في الدم ....

ⓐ يوفر لخلايا الأكسجين اللازم للتنفس الخلوي
ⓑ زيادة إمداد الانسجة بالأكسجين
ⓒ تراكم حمض اللاكتيك والشعور بالتعب والصداع
ⓓ يقلل من الاعتماد على التنفس اللاهوائي

---

٢٩ انخفاض إمداد الأنسجة بالأكسجين بسبب التسمم بأول أكسيد الكربون يؤدي الى ....

ⓐ زيادة معدل البناء الضوئي
ⓑ اعتماد الخلايا على التنفس اللاهوائي وتراكم حمض اللاكتيك
ⓒ زيادة إنتاج ATP في الميتوكوندريا
ⓓ تحسين كفاءة التنفس الهوائي

---

٣٠ ماذا يحدث عندما يقل ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين نتيجة وجود CO ؟

ⓐ تزداد كمية الطاقة الناتجة من التنفس الهوائي
ⓑ يحدث انخفاض إمداد الأنسجة بالأكسجين
ⓒ يقل اعتماد الخلايا على التنفس اللاهوائي
ⓓ يتوقف إنتاج حمض اللاكتيك

٣١ ما أثر زيادة تركيز مركب كربوكسي هيموجلوبين في الدم ؟

(أ) تهيج مجاري التنفس
(ب) زيادة احتمال الربو
(ج) التهاب الشعب الهوائية والرئوية
(د) دوخة وقيء وفقدان وعي وتلف في الدماغ

٣٢ كل مما يأتي من مصادر ثاني أكسيد الكبريت ماعدا ....

(أ) احتراق الفحم والنفط في محطات توليد الكهرباء
(ب) تكرير النفط
(ج) صهر المعادن
(د) تنفس الكائنات الحية

٣٣ كل مما يلي يعد من مصادر أكاسيد النيتروجين في الهواء ماعدا ....

(أ) محركات السيارات
(ب) محطات الطاقة
(ج) الأفران الصناعية
(د) عملية البناء الضوئي

٣٤ أي مما يلي يعبر عن الحصول على ثالث أكسيد الكبريت من ثاني أكسيد الكبريت ؟

(أ) التفاعل يحدث في درجات الحرارة المنخفضة
(ب) يحتاج التفاعل عوامل مساعدة مثل ضوء الشمس
(ج) التفاعل لا يحتاج لعوامل حفازة
(د) يحدث زيادة في نسبة الكبريت في المركب الناتج

٣٥ تحدث سلسلة من التفاعلات تؤدي إلى حمضية الأمطار ومنها تفاعل الغاز (X) مع غاز الأكسجين لينتج الغاز (Y) في وجود عوامل حفازة ثم تفاعل الغاز (Y) مع الماء في الغيوم لينتج حمض قوي جدًا (Z).

أي مما يلي يعبر عن (X) , (Y) , (Z) ؟

(أ) $(X): SO_2$, $(Y): SO_3$, $(Z): H_2SO_3$
(ب) $(X): SO_2$, $(Y): SO_3$, $(Z): H_2SO_4$
(ج) $(X): NO$, $(Y): NO_2$, $(Z): HNO_3$
(د) $(X): NO$, $(Y): NO_2$, $(Z): HNO_2$

٣٦ من التفاعلات المسؤولة عن تكوين حمض النيتريك في الأمطار الحمضية...........

(أ) اتحاد ثاني أكسيد الكربون مع بخار الماء
(ب) تفاعل أكاسيد النيتروجين مع الماء والأكسجين
(ج) تفاعل أول أكسيد الكربون مع الأكسجين
(د) اتحاد الأوزون مع بخار الماء

٣٧ التعرض المباشر للغازات SO_2 , NO_2 قد يؤدي إلى ....

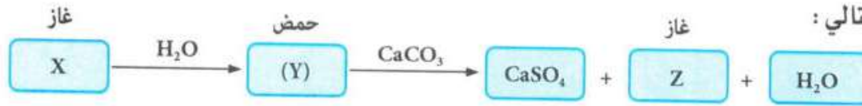
	في الانسان	في النبات
(أ)	زيادة احتمالات الربو والتهابات الشعب الهوائية	تلف أنسجة الأوراق وتشوه الثغور
(ب)	تقليل القدرة التنفسية	انخفاض معدل البناء الضوئي
(ج)	دوخة وفقدان وعي وتلف في الدماغ	تلف أنسجة الأوراق وتشوه الثغور
(د)	زيادة احتمالات الربو والتهابات الشعب الهوائية	دوخة وفقدان وعي وتلف في الدماغ

٣٨ الشكل المقابل يوضح تمثال أبو الهول الذي يدخل في تكوينه كربونات الكالسيوم والذي يتعرض للتآكل بمرور الزمن بسبب ....



(أ) تحول كربونات الكالسيوم إلى بيكربونات الكالسيوم
(ب) تساقط الأمطار الحامضية عليه
(ج) تحول كربونات الكالسيوم إلى كربونات الماغنسيوم
(د) تساقط الأمطار الطبيعية عليه

٣٩ في المخطط التالي :



أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

	X	Y	Z
ⓐ	SO_2	H_2SO_4	SO_3
ⓑ	CO_2	H_2SO_3	NO_2
ⓒ	SO_3	H_2SO_4	SO_2
ⓓ	SO_3	H_2SO_4	CO_2

٤٠ يهدد تلوث الهواء استدامة النظم البيئية والانسانية بسبب ....

(I) تراجع الإنتاجية البيولوجية من غابات ومسطحات مائية ونباتات برية.

(II) فقدان التنوع الحيوي بسبب نفوق أنواع حساسة أو تعطل دورها الوظيفي.

(III) يقلل من جودة الهواء والماء ويضع عبئًا صحيًا واقتصاديًا على المجتمعات.

ⓐ (I)، (II) فقط ⓑ (II)، (III) فقط ⓒ (I)، (III) فقط ⓓ (I)، (II)، (III)

٤١ أي الغازات التالية يتم رصد تركيزها بواسطة أجهزة الاستشعار على متن الأقمار الصناعية للمساعدة في فهم ظاهرة الاحتباس الحراري ؟

ⓐ الأكسجين والنيتروجين ⓑ ثاني أكسيد الكربون والميثان

ⓒ الأوزون وثاني أكسيد الكبريت ⓓ الأرجون والهيليوم

٤٢ ما أهمية متابعة طبقة الأوزون بواسطة الأقمار الصناعية ؟

ⓐ التعرف على حركة الكواكب ⓑ قياس كمية بخار الماء في الجو

ⓒ الكشف عن أي تآكل فيها وتتبع تعافيها ⓓ تحديد أماكن تساقط الأمطار

٤٣ ما القياسات التي تقوم بها محطات الرصد الجوي المنتشرة حول العالم؟

ⓐ الضغط الجوي ودرجة الحرارة والرطوبة وتركيز الملوثات ⓑ فقط سرعة الرياح

ⓒ حركة القارات والزلازل ⓓ كمية ثاني أكسيد الكربون فقط

٤٤ تعتمد النماذج المناخية على ....

ⓐ الحكايات الشعبية والتوقعات البسيطة ⓑ معادلات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تصف الغلاف الجوي

ⓒ الملاحظات العشوائية فقط ⓓ أخبار حالة الطقس اليومية

٤٥ أي من العوامل التالية لا يدخل في التنبؤات التي تقدمها النماذج المناخية ؟

ⓐ ارتفاع درجات الحرارة ⓑ تغير أنماط هطول الأمطار

ⓒ حركة القارات عبر ملايين السنين ⓓ زيادة الظواهر المناخية المتطرفة

٤٦ ماذا ترتب على اكتشاف محطة الرصد في القارة القطبية الجنوبية عام 1985 وجود ثقب كبير في طبقة الأوزون ؟

ⓐ إيقاف جميع محطات الرصد ⓑ عدم حدوث أي تغير

ⓒ إطلاق بروتوكول دولي للحد من تدهور الأوزون ⓓ زيادة حركة السحب

ثانيًا أسئلة المقال

٤٧ اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

(١) الارتفاع المستمر في درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض.

(٢) زيادة المساحات الخضراء العامة للمساعدة في تحسين جودة الهواء.

(٣) غاز عديم اللون والرائحة قوة ارتباطه بالهيموجلوبين أكثر حوالي 200 - 250 مرة من الأكسجين.

(٤) حمض يتراكم في الخلايا الحية نتيجة اعتمادها علي التنفس اللاهوائي.

(٥) حمض قوي جداً ينتج من تفاعل غاز ثالث أكسيد الكبريت مع قطرات الماء في الغيوم.

(٦) محطات تساعد في الكشف المبكر عن تلوث الهواء أو الظواهر الجوية الخطيرة.

(٧) برامج حاسوبية تعتمد على معادلات كيميائية وفيزيائية وبيولوجية تصف حركة الغلاف الجوي وتفاعلاته.

٤٨ صوب الخطأ في العبارات التالية:

(١) تعمل زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بنفس مبدأ الزراعة العمودية.

(٢) من استراتيجيات الحد من الاحتباس الحراري استخدام وسائل النقل الخاصة.

(٣) ينبعث غاز NO_2 من بعض العمليات الصناعية مثل تكرير النفط وصهر المعادن.

(٤) الأمطار الحامضية تحلل الأملاح الأساسية (كالألومنيوم والرصاص) من التربة فتقل خصوبتها.

(٥) الكشف عن وجود ثقب كبير في طبقة الأوزون أدى إلي اطلاق بروتوكول كيوتو.

(٦) تطرد الشعب المرجانية الطحالب من أنسجتها في ظاهرة تعرف بزرقة الشعب المرجانية.

٤٩ علل لما يأتي:

(١) الاحتباس الحراري قد يؤدي إلى انخفاض التنوع البيولوجي.

(٢) شعور شخص يتعرض لغاز أول أكسيد الكربون بالتعب والصداع.

(٣) تؤثر الأمطار الحامضية سلبـًا على المباني والبنية التحتية.

(٤) طور العلماء تقنيات مثل أجهزة تنقية الغازات التي تركب في مداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة.

(٥) تقيس محطات الأرصاد المنتشرة حول العالم درجة الحرارة، الرطوبة، الضغط الجوي، سرعة الرياح، تركيز الملوثات.

٥٠ ما النتائج المترتبة على:

(١) استخدام الوقود الأحفوري بشكل مفرط في جميع مجالات الحياة.

(٢) التحول لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الهيدرومائية.

(٣) نقص ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء.

(٤) تفاعل بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين مع الماء في الغلاف الجوي.

(٥) استنشاق شخص لهواء ملوث بغازات ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد النيتروجين بشكل مباشر.

٥١ في الفترات الاخيرة لُوحظ ارتفاعًا في درجات حرارة الصيف عامًا بعد عام.
ما السبب الرئيسي في تلك الظاهرة ؟

٥٢ ماذا يحدث إذا ارتفعت درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض بشكل كبير ؟
(بالنسبة لتركيب الغلاف الجوي).

٥٣ أمامك رسم بيانى يوضح نسبة مستوى غاز ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم.

(١) اذكر سببًا واحدًا مسؤولًا عن تغير نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون من عام 1800 م إلى عام 2000 م ؟

(٢) اذكر تأثير ذلك على المناخ العالمي ؟



٥٤ اكتب اثنين من النتائج المترتبة عن التغيرات المستمرة في نسب خليط الغازات في الغلاف الجوي.

٥٥ تعمل زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بنفس مبدأ الصوبة الزجاجية. فسّر ذلك.

٥٦ ما بعض الحلول الممكنة لمواجهة تغير المناخ وتلوث الهواء ؟

٥٧ وضح بالمعادلات الكيميائية ما يلي:

(١) تكوين حمض الكبريتيك من غاز ثاني أكسيد الكبريت. (٢) تكوين حمض النيتريك من غاز ثاني أكسيد النيتروجين.

٥٨ وضح الآثار الضارة لتلوث الهواء على النباتات ؟

٥٩ وضح الأهمية البيولوجية للتنبؤ في مجالات الصحة العامة والزراعة والنظم البيئية.

٦٠ ما الآثار الإيجابية لكل مما يلي ؟ مع التفسير.

(١) التوسع في استخدام الطاقة المتجددة. (٢) التشجير.



اختبار شامل

الاختبار الشامل على الفصل الثاني



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ تنخفض درجة الحرارة كلما ارتفعنا خلال طبقة التروبوسفير بمقدار ....

Ⓐ $11.7\,°C$ لكل $1000\,m$
Ⓑ $6.5\,°C$ لكل $100\,m$
Ⓒ $6.5\,°C$ لكل $176\,m$
Ⓓ $11.7\,°F$ لكل $1000\,m$

(أ) $11.7\,°C$ لكل $1000\,m$
(ب) $6.5\,°C$ لكل $100\,m$
(ج) $6.5\,°C$ لكل $176\,m$
(د) $11.7\,°F$ لكل $1000\,m$

٢ أي الغازات الدفيئة التالية تقل نسبته في الهواء الجوي بصورة أكبر نتيجة التشجير ؟

(أ) الميثان
(ب) ثاني أكسيد الكربون
(ج) ثاني أكسيد الكبريت
(د) الأوزون

٣ أي من طبقات الغلاف الجوى الأقل سمكًا ؟

(أ) الستراتوسفير
(ب) التروبوسفير عند خط الاستواء
(ج) الميزوسفير
(د) التروبوسفير عند القطبين

٤ احتفاظ كوكب ما بأحد الغازات في غلافه الجوي يعتمد على ....

(أ) جاذبيته
(ب) درجة حرارة سطحه
(ج) الكتلة الجزيئية للغاز
(د) جميع ماسبق

٥ ما السبب الرئيسي لارتفاع درجة الحرارة في الجزء العلوي من طبقة الستراتوسفير ؟

(أ) زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون
(ب) تفاعل الأشعة تحت الحمراء مع الأوزون
(ج) امتصاص غاز الأوزون للأشعة فوق البنفسجية
(د) نشاط الرياح العمودية في الطبقة العليا

٦ ما النتيجة المتوقع حدوثها عند ضعف وصول الإشعاع الشمسي لمكونات طبقة الأيونوسفير ؟

(أ) زيادة احتمالية احتراق الشهب في الغلاف الجوي
(ب) ضعف قدرة الاتصالات اللاسلكية على الانتقال لمسافات طويلة
(ج) زيادة درجات الحرارة في نطاق الميزوسفير
(د) ضعف قدرة الغلاف الجوي على عكس الأشعة فوق البنفسجية

٧ النسبة بين سرعة الإفلات إلى السرعة الفعّالة لجزيئات الغاز في كوكب ليس له غلاف جوي...............

(أ) أقل من الواحد الصحيح
(ب) أكبر من الواحد الصحيح
(ج) تساوي الواحد الصحيح
(د) لا يمكن تحديد الإجابة

٨ بارومتر زئبقي قراءته عند مستوى سطح البحر 76 cm Hg فإن قراءته فوق سطح جبل ارتفاعه 3216 m تساوى ...... علمًا بأن كثافة الهواء $1.25\ kg/m^3$ وكثافة الزئبق $13600\ kg/m^3$

(أ) 56.29 cm Hg (ب) 29.56 cm Hg (جـ) 67.21 cm Hg (د) 46.44 cm Hg

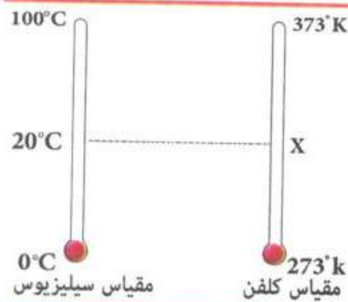
٩ يتكون الضباب الدخاني من تفاعل الغازات الآتية في وجود الجسيمات الدقيقة ماعدا ....

(أ) O_3 (ب) NO_2
(جـ) CO_2 (د) SO_2

١٠ من أسباب التغير المناخي على كوكب الأرض ....

(أ) تناقص أنواع الكائنات الحية (ب) الصيد الجائر لأحد الحيوانات
(جـ) زيادة نسبة الأكسجين في الهواء (د) انبعاث الغازات الدفيئة

١١ الشكل المقابل يمثل تدريج مقياسي سيليزيوس وكلفن مدون على كل منهما درجة تجمد الماء ودرجة تبخره، من بيانات الشكل، فإن مقدار درجة الحرارة (X) على مقياس كلفن والتي تكافيء 20 درجة على مقياس سيليزيوس يساوي ....



(أ) 200°K
(ب) 253°K
(جـ) 293°K
(د) 323°K

١٢ إذا كانت الرطوبة النسبية في منطقة استوائية 90%، فما التأثير الأكثر احتمالية على معدل النتح في النباتات؟

(أ) يزيد معدل النتح (ب) ينخفض معدل النتح
(جـ) يبقى معدل النتح ثابتًا (د) يزيد النتح ثم ينخفض

١٣ ادرس الشكل المقابل ثم استنتج:
ما نوع انتقال الحرارة الذي يفسر دفئ اليد المقابلة؟



(أ) الإشعاع (ب) التوصيل
(جـ) الحمل الحراري (د) الانتشار الحراري

١٤ ما السبب الرئيسي لوجود الأوزون الضار في طبقة التروبوسفير بدلًا من طبقة الستراتوسفير؟

(أ) بسبب تفاعل الأكسجين مع ثاني أكسيد الكبريت
(ب) بسبب تفاعل الأوزون مع أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات في وجود ضوء الشمس
(جـ) بسبب تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع بخار الماء
(د) بسبب تسرب الأوزون من طبقة الستراتوسفير

١٥ إذا كنت تُخطط لتطوير استراتيجية عالمية لمواجهة التغير المناخي، أي من الإجراءات التالية سيكون الأكثر فعالية لضمان مستقبل مستدام؟

(أ) توسيع استخدام الوقود الأحفوري لزيادة الإنتاج
(ب) تحسين كفاءة استخدام الطاقة المتجددة والحد من انبعاثات الكربون
(جـ) تقليل الاعتماد على الطاقات المتجددة لصالح الصناعات الثقيلة
(د) زيادة التوسع في استخدام البلاستيك لتقليل تكاليف الإنتاج

١٦ ما تفسير التغير في نسبة الجلوكوز في خلايا الضفدع الخشبي خلال فصل الشتاء ؟

ⓐ منع تخزين الغذاء
ⓑ كثرة تناول وهضم السكريات
ⓙ زيادة معدل نشاط الكائنات
ⓓ منع تجمد الخلايا

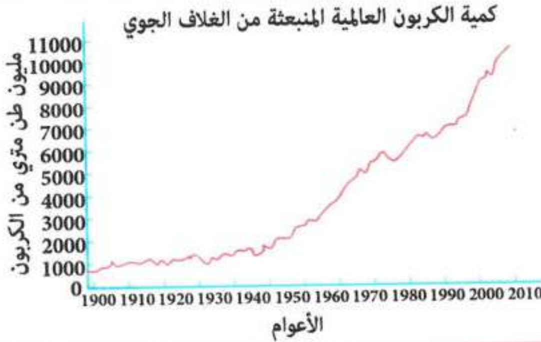
١٧ ما ناتج وجود غاز الأوزون على ارتفاع 25 كم من سطح الأرض ؟

ⓐ يقلل من نفاذ الأشعة فوق البنفسجية
ⓑ يزيد من نسبة نفاذ الأشعة فوق البنفسجية
ⓙ يقلل من نفاذ ضوء الشمس
ⓓ يزيد من نفاذ ضوء الشمس

١٨ ادرس الرسم البياني الموضح ثم أجب :

أي الوسائل التالية قادرة على تقليل نسبة الكربون ؟

ⓐ استخدام الفحم بدلًا من البترول في مجال إنتاج الطاقة
ⓑ استخدام المخلفات الزراعية في صناعة الأوراق بديلًا للأشجار
ⓙ بناء المصانع بعيدًا عن المدن السكانية المزدحمة بالسكان
ⓓ الاعتماد على السيارات الخاصة بدلًا من وسائل النقل العامة



١٩ يبلغ ضغط الدم الطبيعي للأشخاص البالغين الأصحاء مم زئبق

ⓐ $\frac{120}{80}$　ⓑ $\frac{150}{100}$　ⓙ $\frac{120}{50}$　ⓓ $\frac{90}{60}$

٢٠ تقوم الأقمار الصناعية بمهام متعددة لمراقبة مكونات الغلاف الجوي وتفاعلاته مثل كل مما يأتي ما عدا ....

ⓐ قياس تركيزات غازات مثل CO_2 , CH_4
ⓑ مراقبة حالة طبقة الأوزون باستمرار
ⓙ الكشف المبكر عن الظواهر الجوية الخطيرة
ⓓ تزودنا ببيانات حول حركة السحب وأنماط الرياح

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ ادرس الجدول التالي :

الغاز	(W)	(X)	(Y)	(Z)
V_{rms} (Km/sec)	7.5	9.0	11.2	13

(١) أي هذه الغازات يمكن أن يتواجد ضمن مكونات الغلاف الجوي للأرض ؟
(٢) أي هذه الغازات يمكن أن ينتمي للفراغ الكوني ؟

٢٢ بم تفسر:

عند نقل باروميتر زئبقي من منطقة عند (سفح الجبل) إلى (قمة الجبل) ينخفض ارتفاع عمود الزئبق بأنبوب الباروميتر ؟

الاختبـــارات الشاملـــة





الاختبار الأول

الاختبار الشامل الأول على المنهج



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ ما العملية التي تحدث لناتج عملية النتح خلال الدورة الهيدرولوجية ؟

(أ) البخر (ب) التسرب (ج) الهطول (د) التكاثف

٢ ما المملكة التي تحتوي خلايا جميع الكائنات الموجودة بها على بلاستيدات خضراء ؟

(أ) الطلائعيات (ب) الفطريات (ج) النبات (د) الحيوان

٣ عندما ينتقل الماء من المحلول في المنطقة X إلى المحلول في المنطقة Y فهذا يعني أن ....

(أ) تركيز الماء في محلول المنطقة X أقل من تركيز الماء في محلول المنطقة Y

(ب) تركيز المحلول في المنطقة X أقل من تركيز المحلول في المنطقة Y

(ج) تركيز المحلول في المنطقة X أعلى من تركيز المحلول في المنطقة Y

(د) تساوي تركيز المحلول في المنطقتين X و Y

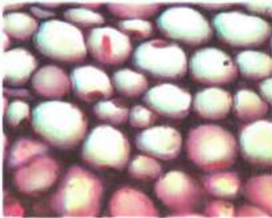
٤ أي مما يلي يمثل أكثر الغازات وجودًا في الغلاف الجوي للأرض ؟

(أ) الأكسجين (ب) الأرجون (ج) النيتروجين (د) ثاني أكسيد الكربون

٥ يبلغ سُمك طبقة الثرموسفير .... تقريبًا.

(أ) 30 km (ب) 40 km (ج) 620 km (د) 700 km

٦ أي المواد التالية يتم ترسيبها في جدران خلايا النسيج الموضح بالشكل المقابل ؟



(أ) السليلوز فقط

(ب) البكتين فقط

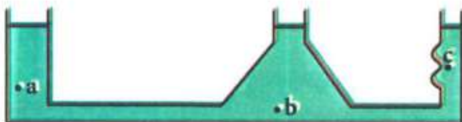
(ج) السليولوز والبكتين

(د) اللجنين والسليولوز

٧ جميع ما يلي من الغازات الدفيئة التي تتسبب في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري ماعدا ....

(أ) CH_4 (ب) CFCs (ج) O_3 (د) N_2O

٨ ادرس الشكل المقابل والذي يمثل إناء متعدد الشعب يحتوي على سائل متجانس ثم حدد عند أي نقطة يكون ضغط السائل أكبر ما يمكن ؟



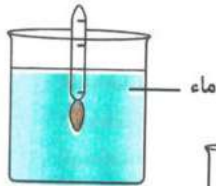
(أ) النقطة a لأن مساحة سطح السائل فوقها كبيرة

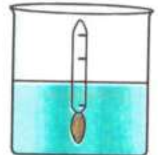
(ب) النقطة b بسبب كبر حجم الأنبوبة الوسطى

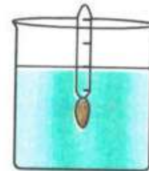
(ج) النقطة b بسبب كبر ارتفاع السائل فوقها

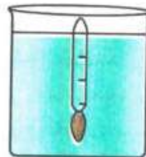
(د) عند النقط الثلاث (c، b، a) يكون للسائل نفس الضغط

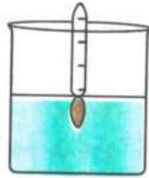
٩ الشكل المقابل يوضح نتائج تعيين كثافة الماء وأربعة سوائل مختلفة باستخدام الهيدروميتر،
أي من هذه السوائل أعلى كثافة من الماء ؟




ⓐ


ⓑ


ⓒ


ⓓ

---

١٠ لماذا يحتفظ كوكب الأرض بغلافه الجوي بينما لا يحتفظ به كوكب عطارد ؟

ⓐ لأن الأرض تدور بسرعة أكبر
ⓑ لأن عطارد ليس له مجال مغناطيسي
ⓒ لأن جاذبية الأرض أقوى من جاذبية عطارد
ⓓ لأن عطارد أقرب إلى الشمس مما يجعله يفقد غلافه الجوي

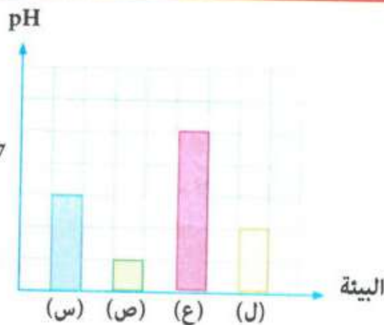
---

١١ أي المعادلات التالية تمثل تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى أكسجين خلال عملية التمثيل الضوئي ؟

ⓐ $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
ⓑ $CO_2 + H_2 \rightarrow O + H_2O$
ⓒ $CO_2 + O_3 \rightarrow CO + 2O_2$
ⓓ $2CO_2 \rightarrow 2CO + O_2$

---

١٢ يوضح الرسم البياني المقابل قيم الأس الهيدروجيني (pH) لعدد من البيئات المائية. ادرسه جيدًا، ثم أجب :
أي من البيئات التالية تُعد الأنسب لتكوين الهياكل العظمية للمرجان و الرخويات ؟



ⓐ البيئة (س)
ⓑ البيئة (ص)
ⓒ البيئة (ع)
ⓓ البيئة (ل)

---

١٣ أي من التفاعلات التالية يوضح تكوين أحد الأحماض المكونة للأمطار الحامضية في الغلاف الجوي ؟

ⓐ NH_3 + الماء ← حمض النيتريك
ⓑ SOx + الماء ← حمض الكربونيك
ⓒ COx + SOx ← حمض الكبريتيك
ⓓ NOx + الماء ← حمض النيتريك

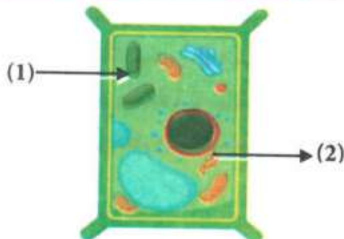
---

١٤ أي من التفاعلات الكيميائية التالية يعتبر أحد الأسباب الرئيسية لتكوين الأوزون في طبقة الستراتوسفير ؟

ⓐ تفاعل بخار الماء مع الكربون
ⓑ تفاعل الأوزون مع ثاني أكسيد الكبريت
ⓒ تفاعل الأكسجين مع الأشعة فوق البنفسجية
ⓓ تفاعل أكسيد النيتريك مع ثاني أكسيد الكربون

---

١٥ ادرس الشكل المقابل الذي يُحدد اتجاه حركة الماء من و إلي الخلية، ثم استنتج :
ما أهمية حركة الماء في الاتجاه (2) ؟



ⓐ التخلص من الفضلات الأيضية
ⓑ نقل العناصر الغذائية إلي الخلية
ⓒ نقل غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الخلية
ⓓ رفع درجة حرارة الخلية

(١٦) أي من العبارات التالية يمثل الترتيب الصحيح للمناطق الضوئية في الماء، حسب عمقها من أعلى إلى أسفل ؟

(أ) المنطقة الشفقيّة – المنطقة المظلمة – المنطقة المضاءَة
(ب) المنطقة المظلمة – المنطقة المضاءَة – المنطقة الشفقيّة
(جـ) المنطقة المضاءَة – المنطقة الشفقيّة – المنطقة المظلمة
(د) المنطقة الشفقيّة – المنطقة المضاءَة – المنطقة المظلمة

(١٧) يستطيع الأوزون أن يمتص فوتونات طولها الموجي يساوي ....

(أ) 200 nm (ب) 250 nm (جـ) 350 nm (د) 400 nm

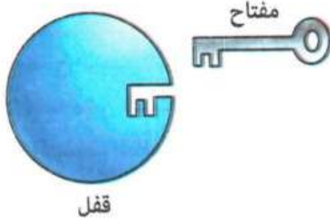
(١٨) لمذا يُمثل أول أكسيد الكربون خطر شديداً عند تعرض شخص لاستنشاق هواء ملوث به ؟

(أ) لأنه يدمر الجهاز المناعي للإنسان
(ب) لأنه يزيد من قدرة الخلايا على التنفس الهوائي
(جـ) لأنه يرتبط بالهيموجلوبين بقوة أكبر بكثير من الأكسجين
(د) لأنه يزيد من تكوين أوكسي هيموجلوبين

(١٩) أي مما يلي يصف العلاقة بين نسبة رطوبة الجو ومعدل النتح في النباتات العشبية ؟

(أ) طردية (ب) عكسية (جـ) تزايدية ثم تناقصية (د) لا توجد علاقة بينهما

(٢٠) ادرس المخطط التالي الذي يوضح أحد خصائص الإنزيمات ثم أجب :

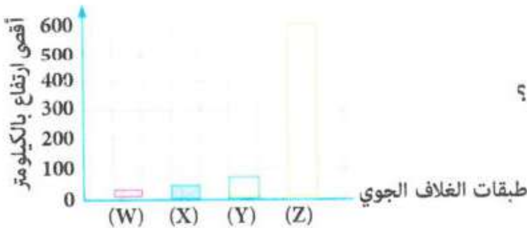


ما الخاصية التي يعبر عنها المخطط ؟

(أ) تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي
(ب) تقلل من طاقة التنشيط
(جـ) مركبات على درجة عالية من التخصص
(د) تشارك في التفاعل دون أن تستهلك

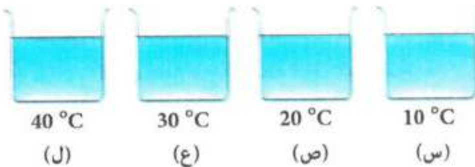
ثانيًا أسئلة المقال

(٢١) ادرس الرسم البياني التالي، ثم استنتج :



(١) ما الحرف الدال على الطبقة التي يمكن أن يتواجد بها غاز الأوزون ؟
(٢) ما أهمية الطبقة (Y) ؟
(٣) ماذا يحدث إذا فقدت الطبقة (Z) خصائصها المميزة ؟

(٢٢) الشكل المقابل يوضح أربعة أحواض مائية (س)،(ص)،(ع)،(ل) بها نفس الكمية من الماء تم تسخينها في درجات حرارة مختلفة، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:



(١) ما الحرف الذي يشير إلى الحوض المائي الذي به أعلى تركيز من الأكسجين الذائب في الماء ؟
(٢) بفرض إضافة كميات متساوية من العوالق النباتية إلى هذه الأحواض، مع توفير الظروف المناسبة لعملية البناء الضوئي، أي من هذه الأحواض يُتوقع أن يكون معدل البناء الضوئي فيها أقل ما يمكن ؟



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

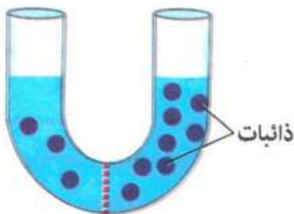
١ عند رفع درجة حرارة الماء النقي من 4°C إلي 10°C .... باقي السوائل

(أ) تزداد كثافة الماء عكس
(ب) تقل كثافة الماء عكس
(ج) تزداد كثافة الماء مثل
(د) تقل كثافة الماء مثل

٢ يقوم سطح الأرض بامتصاص الأشعة الشمسية ذات الأطوال الموجية القصيرة ثم يعيد إشعاعها على هيئة ....

(أ) إشعاع حراري
(ب) أشعة مرئية
(ج) إشعاع متأين
(د) أشعة فوق بنفسجية

٣ الشكل المقابل يمثل تجربة توضح الظاهرة الأسموزية ، ادرسه جيدًا ثم استنتج :
ماذا يحدث بعد مرور مدة من الوقت ؟



(أ) انتقال الملح من المحلول (X) إلي المحلول (Y)
(ب) انتقال الملح من المحلول (Y) إلي المحلول (X)
(ج) انتقال الماء من المحلول (X) إلي المحلول (Y)
(د) انتقال الماء من المحلول (Y) إلي المحلول (X)

٤ يمثل غاز الأكسجين حوالي .... من حجم الهواء الجوي.

(أ) 0.04%
(ب) 0.93%
(ج) 21%
(د) 78%

٥ أي من الأنسجة التالية هو المسؤول عن تخزين المواد النشوية في النباتات العشبية ؟

(أ) النسيج البرانشيمي
(ب) النسيج الكولنشيمي
(ج) النسيج الإسكلرنشيمي
(د) نسيج اللحاء

٦ جميع ما يلي من الآثار السلبية للاحتباس الحراري ما عدا...............

(أ) انصهار الجليد وغرق السواحل
(ب) انخفاض التنوع البيولوجي بسبب انقراض الكائنات القطبية
(ج) موجات جفاف وأعاصير
(د) انخفاض التنوع البيولوجي بسبب انقراض الكائنات الصحراوية

٧ ما هو المكون المعدني الأساسي للهيكل الداخلي للفقاريات ؟

(أ) كربونات الكالسيوم
(ب) فوسفات الكالسيوم
(ج) بروتين الكولاجين
(د) مادة الكيتين

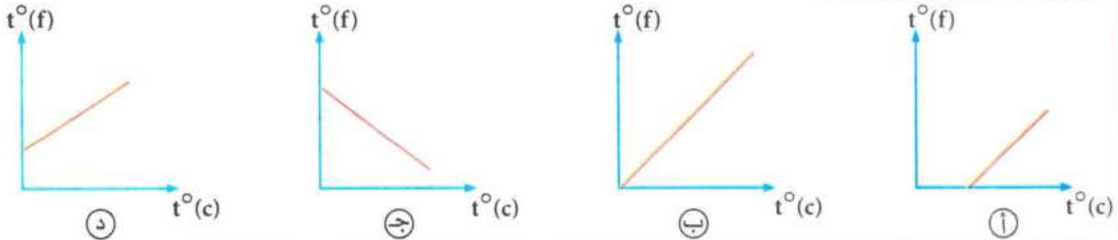
٨ الشكل المقابل يوضح بعض العمليات الفيزيائية التي تحدث للماء في مسار مغلق، ادرسه جيدًا ثم استنتج :

أي العمليات الموضحة يحدث خلالها تحول للماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة ؟



Ⓐ (س)
Ⓑ (ص)
Ⓒ (ع)
Ⓓ (ل)

٩ أي الأشكال البيانية التالية توضح العلاقة بين درجة الحرارة لعدة أجسام بوحدة الفهرنهايت (f)°t، ودرجة الحرارة المكافئة لها بوحدة السيليزيوس (c)°t؟



١٠ كيف يساعد الأوزون في حماية الحياة على سطح الأرض ؟

Ⓐ يزيد من درجات الحرارة
Ⓑ يمتص الإشعاعات الضارة
Ⓒ يقلل من تلوث الماء
Ⓓ يزيد من مستويات ثاني أكسيد الكربون

١١ أي البدائل التالية يعبر عن قدرة الكائنات البحرية على القيام بعملية التمثيل الضوئي ؟

	الطحالب	العوالق الحيوانية	الشعاب المرجانية	الأسماك
Ⓐ	✓	✓	✗	✗
Ⓑ	✓	✗	✗	✗
Ⓒ	✗	✗	✗	✓
Ⓓ	✓	✗	✓	✗

١٢ تتوقف كثافة الماء في المحيطات على ....

Ⓐ كمية الملح المذاب فيها فقط
Ⓑ درجة حرارتها فقط
Ⓒ زيادة الضغط داخلها فقط
Ⓓ جميع ما سبق

١٣ درجة غليان الماء النقي تحت الضغط الجوي المعتاد بوحدة الفهرنهايت تساوي ....

Ⓐ 0 °F
Ⓑ 100 °F
Ⓒ 212 °F
Ⓓ 273 °F

١٤ قابلية ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في مياه المحيط أقل بحوالي .... من قابليته للذوبان في الماء العذب.

Ⓐ 65 %
Ⓑ 55 %
Ⓒ 45 %
Ⓓ 25 %

١٥ يترتب على ارتفاع الحرارة النوعية للماء كل مما يأتى ما عدا ....

(أ) اعتدال جو المدن الساحلية صيفًا
(ب) ارتفاع درجة حرارة الماء ببطء
(ج) اعتدال جو المدن الساحلية شتاءً
(د) انخفاض درجة حرارة الماء ببطء

١٦ تحترق معظم الشهب الساقطة من الفضاء خلال مرورها بطبقة من طبقات الغلاف الجوى والتى من خصائصها أنها..........

(أ) يتغير سمكها من منطقة لأخرى حول كوكب الأرض
(ب) لا تتغير درجة الحرارة خلالها حتى ارتفاع 20km
(ج) تستخدم في الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة
(د) أكثر الطبقات انخفاضًا في درجة الحرارة

١٧ أي مما يلي يمثل أحد أشكال التكيف الفسيولوجي لبعض الكائنات الحية مع التجمد؟

(أ) إنتاج كمية كبيرة من البروتينات قبل الدخول في السبات كما في الضفدع الخشبي
(ب) إنتاج كمية كبيرة من الدهون قبل الدخول في السبات كما في الضفدع الخشبي
(ج) إنتاج كمية كبيرة من بروتينات مضادة للتجمد كما في سمك الجليد
(د) إنتاج كمية كبيرة من الجلوكوز مضادة للتجمد كما في سمك الجليد

١٨ ادرس الرسم التخطيطي المقابل جيدًا ثم استنتج :

ما الذي يمكن أن يمثله الرمز (س) ؟



(أ) الجدار الخلوي
(ب) الغشاء البلازمي
(ج) الميتوكوندريا
(د) البلاستيدة الخضراء

١٩ أي مما يلي من الممكن أن يعبر عن الخطوة الأولى في تكوين غاز الأوزون ؟



(أ)



(ب)



(ج)



(د)

٢٠ القوة التي يبذلها الدم أثناء دورانه على وحدة المساحات من جدران الأوعية الدموية تعرف بـ ....

(أ) كثافة الدم
(ب) الضغط الأسموزي للدم
(ج) ضغط الدم
(د) لزوجة الدم

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ علل :

يحتاج متسلقو الجبال إلى أجهزة ومعدات تنفس.

٢٢ قارن بين كل من : الجدار الخلوي والغشاء الخلوي من حيث (الكائنات التي يوجد بها ، الوظيفة ، درجة النفاذية)





الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ إذا كانت درجة الحرارة على سطح برج 23°C وارتفاع هذا البرج يساوى 500 m فإن درجة الحرارة عند قاعدة البرج تساوي ....

(أ) 26.25 K (ب) 292.75 K (ج) 292.75°C (د) 26.25°C

٢ أي من الألوان التالية تتشتت بصورة أكبر عند سقوطها على مياه المحيط؟

(أ) الأحمر (ب) الأزرق (ج) البرتقالي (د) الأصفر

٣ أي الغازات التالية قد تؤدي زيادة نسبته في الهواء الجوى إلى حدوث الأعاصير ؟

(أ) He (ب) N_2O (ج) O_2 (د) N_2

٤ عند إذابة مادة غير متطايرة فى الماء لتكوين محلول ....

(أ) تزداد درجة الغليان ويقل الضغط البخاري
(ب) تزداد درجة الغليان ويزداد الضغط البخاري
(ج) تقل درجة التجمد و يزداد الضغط البخاري
(د) تزداد درجة التجمد وتقل درجة الغليان

٥ ادرس الجدول التالي جيدًا ثم استنتج :

التركيب	النباتات	الفطريات	الحيوانات
(س)	✓	✓	✓
(ص)	✓	✓	✗

موجود	✓
غير موجود	✗

ما الذي يشير إليه (س) و (ص) علي الترتيب ؟

(أ) الميتوكوندريا / البلاستيدة الخضراء
(ب) الغشاء البلازمي / الجدار الخلوي
(ج) الغشاء البلازمي / البلاستيدة الخضراء
(د) البلاستيدة الخضراء / الميتوكوندريا

٦ إذا علمت أن الضغط الجوي عند قمة جبل تساوي 750 mm.Hg، فإنه يكافئ ....

علماً بأن الضغط الجوي المعتاد يعادل ($1.013\times10^5\ N/m^2 = 76\ cm.Hg$)

(أ) $99967.11\ N/m^2$ (ب) $89967.11\ N/m^2$ (ج) $101300\ N/m^2$ (د) $1013\ N/m^2$

٧ أي الخلايا التالية مسئولة عن نقل الأكسجين من الرئتين للأنسجة ؟

(أ) خلايا الدم الحمراء
(ب) خلايا الدم البيضاء
(ج) الصفائح الدموية
(د) الخلايا الليمفاوية

٨ ما نوع التفاعل الموضح بالمعادلة التالية؟



(أ) تفكك ضوئي
(ب) تفكك نووي
(ج) تفكك حراري
(د) تفكك أيوني

٩ يوضح الجدول التالي التغير الحادث في درجة حرارة فلزين (X , Y) لهما نفس الكتلة عند تسخينهم بنفس المصدر الحراري لفترة زمنية متساوية :

الفلز	X	Y
درجة الحرارة الابتدائية	283	283
درجة الحرارة النهائية	333	303

ومن ذلك نستنتج أن ....

(أ) الحرارة النوعية للفلز (Y) أقل من الحرارة النوعية للفلز (X)
(ب) الحرارة النوعية للفلز (Y) تساوي الحرارة النوعية للفلز (X)
(ج) الحرارة النوعية للفلز (Y) نصف الحرارة النوعية للفلز (X)
(د) الحرارة النوعية للفلز (X) أقل من الحرارة النوعية للفلز (Y)

١٠ أي من التأثيرات التالية يُعتبر نتيجة مباشرة لزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي ؟

(أ) تقليل حجم ثقب الأوزون
(ب) زيادة في معدلات ذوبان الجليد القطبي
(ج) انخفاض مستويات ثاني أكسيد الكربون في الجو
(د) انخفاض في درجات الحرارة العالمية

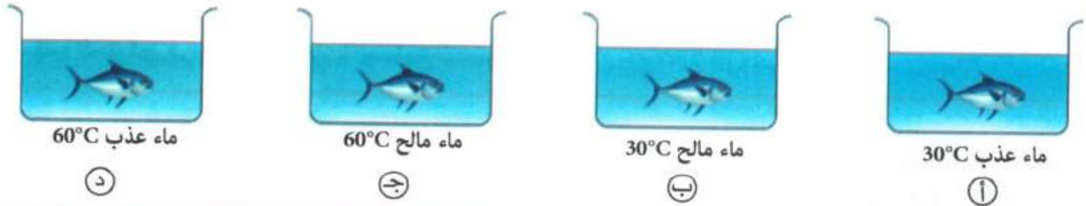
١١ طفل درجة حرارته 38° C ، ما الدرجة المكافئة لها على تدريج كلفن ؟

(أ) 133 K (ب) 211 K (ج) 311 K (د) 333 K

١٢ ما المعادلة التي توضح تفاعل غاز ثالث أكسيد الكبريت عند تكوين الأمطار الحمضية ؟

(أ) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
(ب) $SO_3 + O_2 \rightarrow SO + H_2O$
(ج) $SO_3 \rightarrow SO + O_2$
(د) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

١٣ أي الأسماك بالأحواض التالية يكون مستوي التمثيل الغذائي لها أعلى ما يمكن ؟



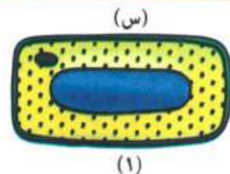
١٤ أي من الكائنات الحية التالية لا تمتلك هيكلًا خارجيًا ؟

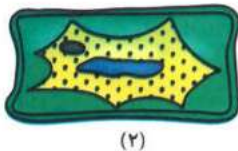
(أ) المرجان (ب) القشريات (ج) الأسماك (د) المحار

١٥ إذا علمت أن تركيز العصير الخلوي للخلية الموضحة بالشكل (١) يساوي ٣٪ ، استنتج :

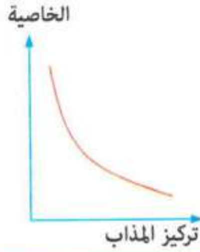
ما تركيز المحلول الذي يتسبب في تحول الخلية من الحالة (١) إلى الحالة (٢) أذا وضعت بداخله ؟

(أ) صفر ٪
(ب) ٢٪
(ج) ٣٪
(د) ٥٪

(س)

(١)


(٢)

١٦ الشكل المقابل يوضح العلاقة بين تركيز المذاب وأحد الخواص الجمعية للمحلول،
أي مما يلي يمثل الخاصية المشار إليها في الشكل ؟



ⓐ كتلة المحلول
ⓑ درجة غليان المحلول
ⓒ كثافة المحلول
ⓓ درجة تجمد المحلول

١٧ أي الغازات التالية ينتج عن الاستنشاق المباشر له تهيجًا في مجرى التنفس والتهابات رئوية ؟

ⓐ CO ⓑ CO_2 ⓒ NO_2 ⓓ SO_3

١٨ ما هي نسبة الرطوبة المثلى للهواء التي توفر أقصى درجات الراحة للإنسان ؟

ⓐ 30% ⓑ 50% ⓒ 70% ⓓ 90%

١٩ نقص غاز ثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية قد يؤدى إلى كل مما يلى ما عدا............

ⓐ تقليل قدرة النباتات والطحالب على انتاج الطاقة
ⓑ خلل في السلاسل الغذائية و شبكات الغذاء
ⓒ قليل أعداد الكائنات الحساسة التي تحتاج لبيئة لها مدى pH معين
ⓓ ذوبان الهياكل العظمية أو الأصداف للمرجان والرخويات

٢٠ تُعد طبقة .... أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا في درجة الحرارة حيث تصل إلى .-93°C

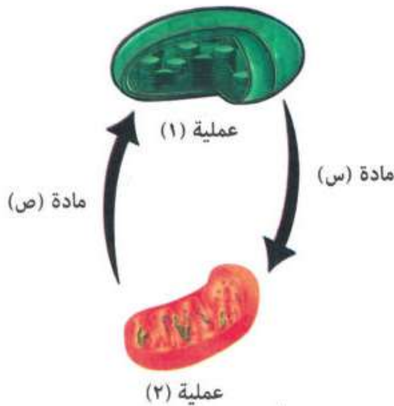
ⓐ الميزوسفير ⓑ الأكسوسفير ⓒ الاستراتوسفير ⓓ التروبوسفير

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ علل : كثرة الجلوكوز في سيتوبلازم خلايا الضفدع الخشبي شتاءً.

٢٢ من خلال دراستك للمخطط التالي، أجب عما يلي :

(١) ماذا تمثل العمليتان (١)، (٢) ؟
(٢) ماذا يمكن أن تمثل المادتين (س)، (ص) ؟





الاختبار الرابع

الاختبار الشامل الرابع على المنهج


فيديو الحل

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ إذا كانت درجة حرارة جسم ما 50 درجة فهرنهايت، فما قيمة درجة حرارة هذا الجسم على مقياس سيليزيوس ؟

(أ) 20 درجة سيليزيوس
(ب) 10 درجة سيليزيوس
(ج) 30 درجة سيليزيوس
(د) 40 درجة سيليزيوس

٢ ما النتيجة المترتبة على إذابة ملح كلوريد الصوديوم في الماء ؟

	تركيز أيون الهيدروجين	تركيز أيون الهيدروكسيل
(أ)	يقل	يقل
(ب)	لا يتغير	لا يتغير
(ج)	يزداد	يقل
(د)	يقل	يزداد

٣ إذا كانت الكثافة النسبية لمادة عند درجة حرارة معينه هي 0.8 فإن كثافتها بوحدة kg/m^3 هي ....

(أ) 0.8
(ب) 8
(ج) 80
(د) 800

٤ تعمل الفجوة المنقبضة في الكائنات وحيدة الخلية التي تعيش في الماء العذب على ....

(أ) زيادة معدل الأيض
(ب) تزيد كفاءة استخلاص O_2
(ج) إفراز اليوريا لمعادلة الضغط الأسموزي
(د) التخلص من الماء الزائد

٥ ما التأثير المحتمل لزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على النظام البيئي البحري ؟

(أ) تحسين التمثيل الضوئي في النباتات البحرية وزيادة النمو
(ب) زيادة حموضة المحيطات، مما يؤثر سلبًا على الحياة البحرية
(ج) ارتفاع مستويات الأكسجين في البحار والمحيطات
(د) تقليل امتصاص الحرارة في المحيطات، مما يؤدي إلى تبريد المياه

٦ يمكن للبحار والمحيطات أن تمتص كمية كبيرة من الحرارة دون أن يطرأ عليها تغير كبير في درجة الحرارة، وذلك بسبب ....

(أ) صِغَر الكتلة المولية للماء
(ب) وجود رابطة تساهمية قطبية في الماء
(ج) وجود رابطة هيدروجينية بين جزيئات الماء
(د) وجود أملاح ذائبة في الماء

٧ أي طبقات الغلاف الجوي للأرض تعتبر المنطقة المثالية لوضع الأقمار الصناعية ؟

(أ) التروبوسفير
(ب) الميزوسفير
(ج) الستراتوسفير
(د) الأكسوسفير

٨ أي القيم التالية تكافيء واحد مللي بار ؟

(أ) $1000 N/m^2$
(ب) $100 N/m^2$
(ج) $0.01 N/m^3$
(د) $0.1 N/m^2$

٩ تصنف الدلافين ضمن طائفة ....

ⓐ الأسماك ⓑ الزواحف ⓙ الثدييات ⓓ الطيور

١٠ الشكل التالي يوضح خطوات تجربة يتم فيها تسخين 2 لتر من أحد السوائل. ادرس الشكل، ثم أجب:


قبل التسخين

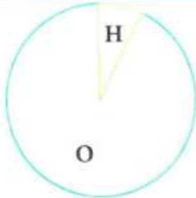

بعد التسخين بدقيقة


بعد التسخين بدقيقتين

أي مما يلي يمكن استنتاجه عند قياس درجات الحرارة في الخطوات الثلاث ؟

ⓐ كلما زادت فترة التسخين يقل التغير في درجة الحرارة
ⓑ كمية الحرارة المكتسبة تتناسب طرديًا مع التغير في درجة الحرارة
ⓙ كمية الحرارة المكتسبة تتناسب طرديًا مع التغير في كتلة السائل
ⓓ كمية الحرارة المكتسبة تتناسب طرديًا مع التغير في الحرارة النوعية

١١ ما الذي يعبر عن العلاقة بين مكونات جزيء الماء في الشكل المقابل ؟

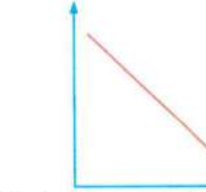


ⓐ عدد ذرات العناصر المكونة له
ⓑ نسبة التواجد في الغلاف الجوي
ⓙ نسبة التواجد في الغلاف المائي
ⓓ نسبة كتل العناصر المكونة له

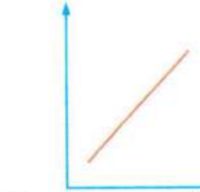
١٢ من المتوقع أن يكون ارتفاع عمود الزئبق في بارومتر زئبقي موضوع أعلى قمة جبل حوالي ....

ⓐ 76 cm Hg ⓑ 760 mm Hg
ⓙ أقل من 76 cm Hg ⓓ أكبر من 76 cm

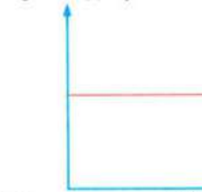
١٣ أي الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين الضغط البخاري للمحلول وكمية المادة المذابة فيه عند درجة حرارة 30 °C ؟



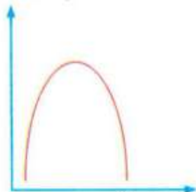
ⓐ



ⓑ



ⓙ



ⓓ

١٤ عند وصول الضوء المرئي إلى عمق حوالي 25 m تحت سطح المحيط، فيمتص الماء .... من طاقة الضوء المرئي.

ⓐ 50 % ⓑ 75 %
ⓙ 87.5 % ⓓ 99 %

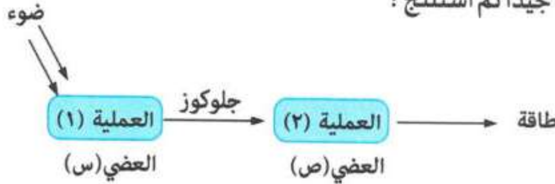
١٥) إذا كان لديك محلول ملحي تركيزه 20 % ومحلول سكري تركيزه 10 % يفصلهما غشاء شبه منفذ، فأي مما يلي يعبر عن اتجاه انتقال الجزيئات بينهما ؟

(أ) الماء من المحلول الملحي للمحلول السكري
(ب) الماء من المحلول السكري للمحلول الملحي
(ج) الملح غير المذاب من المحلول الملحي للمحلول السكري
(د) السكر غير المذاب من المحلول السكري للمحلول الملحي

١٦) ما هو البروتين الأساسي الذي يدخل في تكوين الهياكل الداخلية للأسماك العظمية؟

(أ) البكتين
(ب) الكيوتين
(ج) الكولاجين
(د) الكيتين

١٧) الشكل التخطيطي المقابل يوضح عمليتين بيولوجيتين ، ادرسه جيدًا ثم استنتج :



أي الخلايا التالية تحدث بها ال تان (١) و (٢) معًا ؟

(أ) خلية من جذر نبات
(ب) خلية من ورقة نبات
(ج) خلية حيوانية
(د) خلية بكتيرية

١٨) أي من الأطوال الموجية الت للأشعة فوق البنفسجية تسبب تفكك ضوئي للرابطة التساهمية في جزيء الأكسجين؟

(أ) 230 nm
(ب) 240 nm
(ج) 310 nm
(د) 315 nm

١٩) أي الاختيارات التالية تعبر بشكل صحيح عن تأثير الضغط الجوي على كمية الأكسجين المتاحة للتنفس؟

(أ) أقل في المناطق ذات الضغط المنخفض
(ب) أكثر في المناطق ذات الضغط المنخفض
(ج) متساوي في جميع المناطق مختلفة الضغط
(د) الكمية في المناطق ذات الضغط المنخفض أقل من أو تساوي تلك بالمناطق ذات الضغط المرتفع

٢٠) زيادة نسب الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي يمنع نفاذ .... مما يسبب الاحتباس الحراري

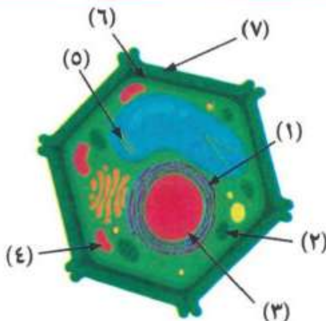
(أ) الأشعة فوق البنفسجية
(ب) الأشعة تحت الحمراء
(ج) موجات الراديو
(د) موجات الميكروويف

ثانيًا أسئلة المقال

٢١) علل:

عدم وجود الهيموجلوبين في دم سمك الجليد ؟

٢٢) ادرس الشكل المقابل الذي يوضح تركيب الخلية النباتية ، ثم أجب عما يلي :



(١) ما الرقم / الأرقام التي تشير إلى التركيب الذي يعطي للخلية الموضحة شكلها المميز ؟

(٢) ما الرقم / الأرقام التي تشير إلى التركيب الذي يتحكم في المواد التي تدخل وتخرج من الخلية ؟

(٣) ما الرقم / الأرقام التي تشير إلى التركيب الذي يغيب عن خلية عظمية للإنسان ؟



الاختبار الشامل الخامس على المنهج



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ يتوقف الضغط عند نقطة تقع في باطن سائل على ....

(أ) كثافة السائل فقط
(ب) العمق فقط
(ج) نوع السائل فقط
(د) كثافة السائل والعمق

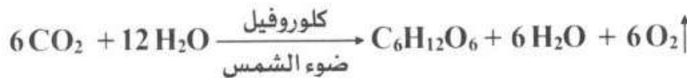
٢ ما نوع الروابط التي تتواجد بين جزيئات H_2O ولا تتواجد بين جزيئات H_2S ؟

(أ) تساهمية
(ب) أيونية
(ج) ببتيدية
(د) هيدروجينية

٣ يعطي مقياس سيلزيوس ومقياس فهرنهايت نفس القراءة عند درجة حرارة ....

(أ) $-40\,C^\circ$
(ب) $40\,C^\circ$
(ج) $273\,C^\circ$
(د) $574\,C^\circ$

٤ من خلال دراستك للتفاعل الكيميائي الموضح، أجب عما يلي :



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

التفاعل السابق يمكن أن يحدث في مملكة.................

(أ) النباتات فقط
(ب) النباتات والفطريات
(ج) الحيوانات والفطريات
(د) النباتات والطلائعيات

٥ ما هي المادة التي تدخل في تركيب الجدار الخلوي للبكتيريا ؟

(أ) الجليكوجين
(ب) الببتيدوجليكان
(ج) السليلوز
(د) الكيتين

٦ يرجع وجود الكائنات ذات الدم البارد غالبًا في أعماق البحار والمحيطات إلى...............

(أ) وفرة وتنوع الغذاء في الأعماق
(ب) وفرة الضوء والحرارة في الأعماق
(ج) استقرار درجات الحرارة في الأعماق
(د) صعوبة السباحة في المناطق السطحية

٧ أي مما يلي يُعد مثالًا على تأثير الصيد الجائر على التوازن البيئي ؟

(أ) زيادة جودة المياه
(ب) انخفاض أعداد الأسماك المفترسة
(ج) ارتفاع التنوع البيولوجي
(د) ثبات أعداد الفرائس

٨ الطبقة التي تشهد تساقط الأمطار وتكوين السحب هي ....

(أ) الميزوسفير
(ب) الستراتوسفير
(ج) التروبوسفير
(د) الأيونوسفير

٩ سائلان لهما نفس الكتلة تعرضا لنفس مصدر الحرارة، ولنفس المدة، انتقلت لهما نفس كمية الحرارة من المصدر الحراري ولكن هناك سائل ارتفعت درجة حرارته أكثر من السائل الآخر، وذلك بسبب ....

(أ) اختلاف كثافة كلا السائلين
(ب) اختلاف الضغط الواقع عليهما
(ج) باختلاف الحرارة النوعية لكليهما
(د) اختلاف ارتفاع السائلين في الإناءين

١٠ ادرس الجدول المقابل والذي يوضح صفتين من صفات غازي الأكسجين، وثاني أكسيد الكربون.

الصفة (A)	$CO_2 < O_2$
الصفة (B)	$CO_2 > O_2$

أي مما يلي يعبر عن كل من الصفتين (A)، (B) ؟

	(A)	(B)
(أ)	التركيز في الهواء	التركيز في الماء
(ب)	التركيز في الماء	التركيز في الهواء
(ج)	التركيز في الهواء	الذوبانية في الماء
(د)	الذوبانية في الماء	التركيز في الهواء

١١ إذا كان حجم 1 kg من الماء النقي عند درجه حرارة 4 °C هو V_1 وحجم 1 kg من الماء النقي عند درجة حرارة 10 °C هو V_2 فإن النسبة $\frac{V_1}{V_2}$ تكون ....

(أ) أكبر من الواحد
(ب) أقل من الواحد
(ج) مساوية للواحد
(د) لا توجد إجابة صحيحة

١٢ يعد غاز أول أكسيد الكربون خطرًا على الدم بسبب أنه ....

(أ) يذوب في بلازما الدم مباشرة
(ب) يرتبط بالهيموجلوبين بقوة أكبر من الأكسجين
(ج) يتفاعل مع كريات الدم البيضاء
(د) يمنع تكوين كريات دم حمراء جديدة

١٣ أي مما يلي يمثل (X) و (Y) على الترتيب ؟



(أ) غاز ثاني أكسيد الكربون وعملية التكلس
(ب) غاز الأكسجين وعملية التمثيل الضوئي
(ج) غاز ثاني أكسيد الكربون وعملية التنفس
(د) غاز الأكسجين وعملية التمثيل الغذائي (الأيض)

١٤ جسم درجة حرارته 220 K تغيرت إلى 3 °C -، فإن متوسط طاقة حركة جزيئات الجسم ....

(أ) يزداد
(ب) يقل
(ج) لا يتغير
(د) لا توجد إجابة صحيحة

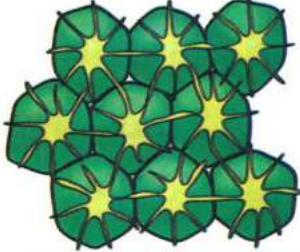
١٥ إصدار الحيتان أصواتًا تسمح لها بالتواصل بينها يعتبر تكيف ....

(أ) فسيولوجي
(ب) تركيبي
(ج) سلوكي
(د) أسموزي

١٦ ما الوظيفة الرئيسية لمثانة السباحة في الأسماك التي تعيش في الأعماق المتوسطة ؟

(أ) إنتاج الحرارة للحفاظ على درجة حرارة الجسم
(ب) المساعدة في الهضم
(ج) التحكم في الطفو
(د) تخزين الأكسجين للتنفس

١٧ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح أحد الأنسجة النباتية ، ثم أجب :



أي مما يلي صحيح عن خلايا النسيج الموضح ؟

(أ) يدخل في تركيب الجدار الخلوي مادة الكيتين ويتغلظ بمادتي البكتين والسليلوز
(ب) يدخل في تركيب الجدار الخلوي مادة السليلوز ويتغلظ بمادتي البكتين والسليلوز
(ج) يدخل في تركيب الجدار الخلوي مادة الكيتين ويتغلظ بمادتي السليلوز واللجنين
(د) يدخل في تركيب الجدار الخلوي مادة السليلوز ويتغلظ بمادتي السليلوز واللجنين

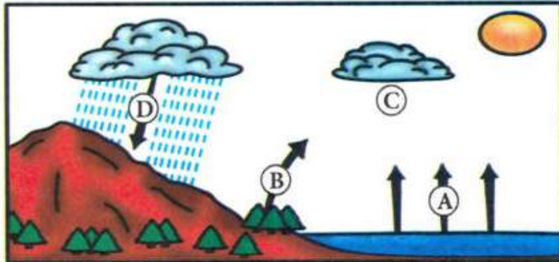
١٨ أي مما يلي يزيد سرعة جزيئات الغاز V_{rms}؟

(أ) نقص الكتلة الجزيئية للغاز
(ب) نقص درجة الحرارة
(ج) زيادة كتلة الغاز
(د) زيادة جاذبية الكوكب

١٩ أي نوع من السرطانات قد ينشأ نتيجة تلف DNA بسبب الأشعة فوق البنفسجية ؟

(أ) الميلانوما
(ب) سرطان المعدة
(ج) سرطان الكبد
(د) سرطان الدم

٢٠ ادرس الشكل المقابل جيداً ثم اجب :



العمليتان A , B أحدهما فقط ....

(أ) عملية حيوية
(ب) ينتج عنها بخار ماء
(ج) تعمل داخل نظام مغلق
(د) تتأثر بدرجة الحرارة

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ علل:

يتعرض راكبو المنطاد لحدوث نزيف دموي في الأنف أحيانًا.

٢٢ ادرس الشكل المقابل، الذي يوضح تأثير سقوط الأمطار الحمضية المحتوية على غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) على تمثال أثري مصنوع من الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) بمرور الزمن، ثم أجب عما يلي:



ما تفسيرك لحدوث هذا التغير في التمثال الأثري بمرور الزمن ؟

الاختبار الشامل السادس على المنهج



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي من المواد التالية تُعتبر من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون؟

(أ) غاز الأكسجين (ب) غاز النيتروجين
(ج) ثاني أكسيد الكربون (د) مركبات الكلوروفلوروكربون

٢ نسبة الماء العذب فى حالته الفيزيائية الصلبة إلى الماء العذب فى الحالة السائلة على سطح الكرة الأرضية تساوى ....

(أ) ١:٢ (ب) ٢:١ (ج) ٧:١ (د) ٢:٧

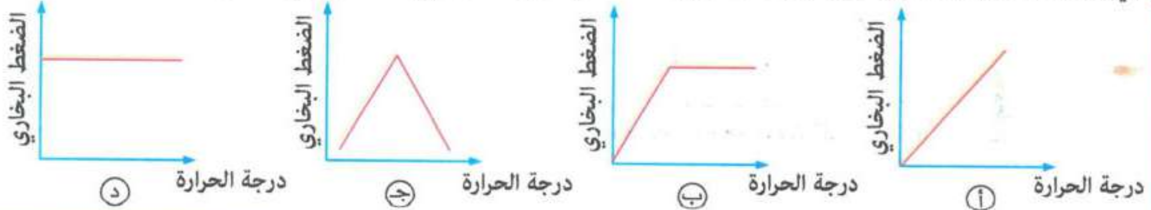
٣ أى المحاليل التالية متساوية التركيز له أقل قيمة pH ؟

(أ) بيكربونات الصوديوم (ب) كلوريد الأمونيوم
(ج) كلوريد الصوديوم (د) بيكربونات الأمونيوم

٤ أي مما يلي قد يكون من الأعراض الخطيرة لزيادة تركيز HbCO في الدم؟

(أ) نشاط زائد في الجهاز العصبي (ب) زيادة نسبة الأكسجين في الدم
(ج) تدمير كريات الدم البيضاء (د) فقدان الوعي وتلف في الدماغ

٥ أي الرسومات البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين الضغط البخاري لسائل في إناء مغلق ودرجة الحرارة ؟



٦ ما هي التغيرات الحادثة عندما يكتسب جسم أو نظام كمية من الحرارة؟

(أ) تقل سعة اهتزاز الجزيئات وتقل طاقتها الحركية
(ب) تقل سعة اهتزاز الجزيئات وتزداد طاقتها الحركية
(ج) تزداد سعة اهتزاز الجزيئات وتزداد طاقتها الحركية
(د) تزداد سعة اهتزاز الجزيئات وتقل طاقتها الحركية

٧ ما نوع الهيكل في سمكة الأفعي ؟

(أ) هيكل غضروفي صلب (ب) هيكل غضروفي مرن
(ج) هيكل عظمي صلب (د) هيكل عظمي مرن

٨ يبلغ ارتفاع جبل طور سيناء حوالي 2285 م فوق مستوى سطح البحر. إذا كانت درجة الحرارة عند سفح الجبل 32°C، فإن درجة الحرارة على ارتفاع 2000 م من سفح الجبل تساوي........

(أ) 16°C (ب) 35°C (ج) 19°C (د) 29°C

٩ اذا كانت درجة غليان الكحول الإيثيلي تحت ضغط (1 ضغط جوى) = $78.5°C$ ، فإن درجة الغليان المتوقعة تحت ضغط (1.2 ضغط جوى) تساوى ....

Ⓐ $70\,°C$ Ⓑ $75\,°C$
Ⓒ $78.5\,°C$ Ⓓ $85\,°C$

١٠ أقل قيمة لـ (V_{rms}) من القيم التالية تكفى لنجاح غاز البروبان في الهروب من الغلاف الجوي للأرض تساوي ....

Ⓐ $11.1\,km/s$
Ⓑ $12.2\,km/s$
Ⓒ $10.2\,km/s$
Ⓓ $11.2\,km/s$

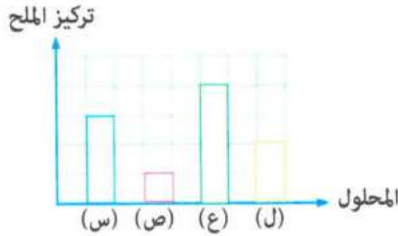
١١ ادرس المخطط المقابل، ثم حدد:

ما الذي تتكيف معه الكائنات، ويمثل (س) ؟

الكلية في الأسماك (س) الفجوة المنقبضة للأميبا

Ⓐ بيئة الماء العذب
Ⓑ بيئة الماء المالح
Ⓒ الضغط المرتفع
Ⓓ نقص الأكسجين

١٢ الرسم البياني المقابل يوضح تركيز الملح في 4 محاليل مائية، ادرسه ثم حدد، عند إمرار نفس الكمية من غاز ثاني أكسيد الكربون على الـ4 محاليل ثم قياس تركيز الغاز، فأي المحاليل التالية يزيد فيها تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار أكبر ؟



Ⓐ (س)
Ⓑ (ص)
Ⓒ (ع)
Ⓓ (ل)

١٣ الكتلة المولية للأوزون ....الكتلة المولية للأكسجين (علمًا بأن الكتلة الذرية للأكسجين = 16).

Ⓐ يساوي Ⓑ $\frac{2}{3}$
Ⓒ $\frac{3}{2}$ Ⓓ $\frac{1}{2}$

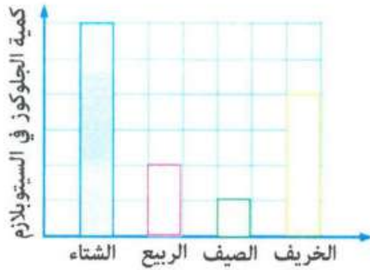
١٤ أي مما يلي يمثل مادة تفرزها سمكة الجليد تمنع تكون بللورات الثلج في دمها ؟

Ⓐ الجلوكوز Ⓑ البروتين
Ⓒ الدهون Ⓓ اليوريا

١٥ يمتص الماء كل طاقة .... تقريبًا من ضوء الشمس على عمق 10 سنتيمترات من سطح المحيط.

Ⓐ الأشعة فوق البنفسجية
Ⓑ الضوء الأحمرمن الضوء المرئي
Ⓒ الضوء الأزرق من الضوء المرئي
Ⓓ الأشعة تحت الحمراء

(١٦) في الشكل المقابل يوضح كمية الجلوكوز في سيتوبلازم خلايا إحدى الكائنات الحية، ادرسه جيدًا ثم استنتج:
أي مناطق الكرة الأرضية يمكن أن تعيش فيها هذه الكائنات الحية ؟



(أ) المنطقة المعتدلة المائية
(ب) المنطقة القطبية المتجمدة
(جـ) منطقة الغابات الاستوائية
(د) المنطقة الصحراوية

(١٧) درجة تجمد الماء النقي تساوي ....

(أ) $-273\ ^\circ C$ (ب) $0\ K$ (جـ) $273\ ^\circ C$ (د) $273\ K$

(١٨) أي مما يلي يمثل الظروف البيئية التي تزيد من فرص التعرض لضربة شمس ؟

	درجة الحرارة	نسبة الرطوبة
(أ)	منخفضة	منخفضة
(ب)	منخفضة	مرتفعة
(جـ)	مرتفعة	مرتفعة
(د)	مرتفعة	منخفضة

(١٩) أي العضيات التالية يتم فيه تحويل الطاقة الضوئية إلي طاقة كيميائية تخزن في جزيئات الجلوكوز ؟

(أ) الشبكة الاندوبلازمية (ب) الميتوكوندريا
(جـ) الفجوة العصارية (د) البلاستيدة الخضراء

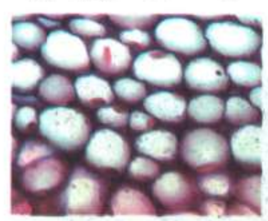
(٢٠) أي من التفاعلات التالية لا يساهم في تكوين الضباب الدخاني؟

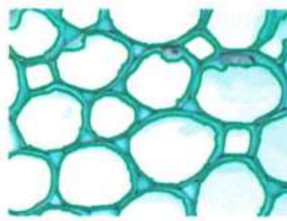
(أ) اتحاد الهيدروجين مع الأكسجين في الظروف المناسبة
(ب) تفاعل أكاسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات في وجود ضوء الشمس
(جـ) تفاعل الأكسجين مع الكبريت في الظروف المناسبة
(د) اتحاد النيتروجين والأكسجين أثناء حدوث البرق

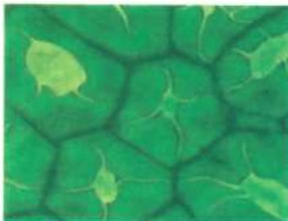
ثانيًا أسئلة المقال

(٢١) علل: يغلي الماء النقي عند حوالي 70 درجة مئوية علي قمة جبل إيفرست

(٢٢) ادرس الشكل المقابل الذي يوضح ٣ أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية، ثم أجب عما يلي :


(س)


(ص)


(ل)

(١) أي منها يمثل نسيج ميت ؟
(٢) أي منها تكسب سيقان نبات البقدونس المرونة اللازمة لمواجهة تيارات الرياح ؟



اختبار 7 اختبار شامل



الاختبار السابع — الاختبار الشامل السابع على المنهج

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ تحدث عملية البناء الضوئي بشكل رئيسي في الطبقات .... من المسطحات المائية.

(أ) السطحية (ب) متوسطة العمق (ج) العميقة (د) القاع السحيق

---

٢ أي مما يلي يعتبر سببًا لتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء ؟

(أ) حجم ذرة الأكسجين > حجم ذرة الهيدروجين
(ب) سالبية ذرة الأكسجين < سالبية ذرة الهيدروجين
(ج) كتلة ذرة الأكسجين > كتلة ذرة الهيدروجين
(د) سالبية ذرة الأكسجين > سالبية ذرة الهيدروجين

---

٣ عند رفع درجة حرارة الماء النقى من $0\,°C$ إلى $4\,°C$ فتصبح كثافة الماء ....

(أ) $1000\ g/m^3$ (ب) $100\ g/m^3$ (ج) $1000\ kg/m^3$ (د) $100\ kg/cm^3$

---

٤ تركيز اليوريا في جسم سمكة القرش يساعدها على ....

(أ) زيادة دخول الماء إلى الجسم
(ب) قلة فقد الماء من الجسم
(ج) زيادة تركيز الأملاح في الجسم
(د) زيادة خروج الأملاح عبر الجلد

---

٥ أي القيم التالية تعبر عن الرقم الهيدروجيني للمحلول الناتج عن ذوبان ملح بيكربونات الأمونيوم أو ملح كلوريد الصوديوم في ماء مقطر ؟

(أ) 5 (ب) 7 (ج) 7.5 (د) 8.4

---

٦ إذا كانت درجة غليان سائل هي X درجة مئوية عند سطح البحر وأصبحت درجة غليانه Y درجة مئوية فوق سطح الجبل، فأي مما يأتي يعبر عن النسبة بين X و Y ؟

(أ) أكبر من الواحد الصحيح
(ب) أقل من الواحد الصحيح
(ج) تساوي الواحد الصحيح
(د) تساوي صفر

---

٧ أي مما يلي يُمثل كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 2 Kg من الألومنيوم من $(40\,°C)$ إلى $(50\,°C)$،
(علمًا بأن الحرارة النوعية للألومنيوم = $900\ J/Kg.K$)

(أ) 9000 J (ب) 1800 J (ج) 180000 J (د) 18000 J

---

٨ الشكل المقابل يوضح أحد الشهب في الفضاء، ادرسه ثم أجب:
تحترق وتتفكك هذه الشهب في طبقة تتميز بأنها ....



(أ) أبرد طبقات الغلاف الجوي
(ب) طبقة مناسبة لتحليق الطائرات
(ج) طبقة تحتوي على غاز الأوزون
(د) طبقة مناسبة للترددات والأشعة

موجود	✓
غير موجود	X

التركيب	النباتات	الفطريات	الحيوانات
(س)	✓	✓	✓
(ص)	✓	X	X
(ك)	X	X	✓
(ل)	X	X	✓

٩ ادرس الجدول المقابل جيدًا ثم استنتج:
ما الحرف الذي يشير إلى الغشاء البلازمي ؟

(أ) (س)
(ب) (ص)
(ج) (ع)
(د) (ل)

١٠ ادرس المخطط المقابل والذي يوضح سلسلة غذائية بحرية ، ثم استنتج :



أي مما يلي لا يؤدي لزيادة الأسماك الصغيرة في السلسلة السابقة ؟

(أ) زيادة أعداد الطحالب النباتية
(ب) زيادة العناصر الغذائية
(ج) قلة حرارة المياه
(د) نقص أسماك القرش

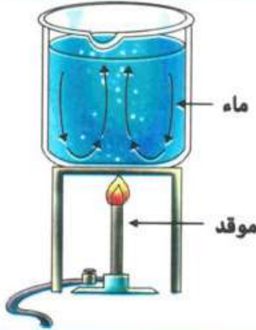
١١ تحركت سمكة في إحدى البحيرات من عمق 10 م من سطح الماء إلى عمق 70 م، فإن مقدار الزيادة في الضغط الواقع على جسم السمكة يساوي ....

(أ) واحد ضغط جوي
(ب) 6 ضغط جوي
(ج) 7 ضغط جوي
(د) 8 ضغط جوي

١٢ إذا افترضنا وجود الغاز (X) من ضمن الغلاف الجوي للأرض، فما قيمة V_{rms} لهذا الغاز ؟

(أ) 11.2 كم/ث
(ب) 12.2 كم/ث
(ج) 9.2 كم/ث
(د) 19.2 كم/ث

١٣ الشكل المقابل يوضح رفع درجة حرارة إناء مملوء بالماء،
ترجع الحركة التصاعدية لجزيئات الماء داخل الإناء إلى:
(1) انتقال الحرارة بالتوصيل من اللهب إلى السطح السفلي للإناء.
(2) حدوث تيارات حمل لجزيئات الماء داخل الإناء.
(3) انتقال الحرارة بالإشعاع من اللهب إلى جزيئات الماء بالإناء.
أي العبارات السابقة صحيحة ؟



(أ) (2،1)
(ب) (3،2)
(ج) (2) فقط
(د) (3،2،1)

١٤ سبب الشعور بالتعب والصداع عند التسمم بأول أكسيد الكربون...............

(أ) تراكم حمض اللاكتيك نتيجة التنفس اللاهوائي
(ب) زيادة إنتاج ATP في الميتوكوندريا
(ج) زيادة نقل الأكسجين إلى الدماغ
(د) تكوّن مركب HbO_2

١٥ من تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية على صحة الإنسان ....

(أ) زيادة كفاءة جهاز المناعة
(ب) حماية عدسة العين من الإعتام
(ج) إحداث طفرات في DNA خلايا الجلد قد تسبب سرطان
(د) تسبب قرحة للمعدة والمرئ

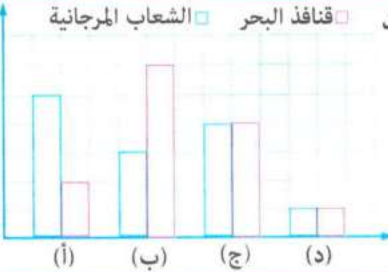
١٦ تعتمد الخواص الجمعية للمحاليل على ....

Ⓐ طبيعة مادة المذيب
Ⓑ عدد جسيمات المذاب
Ⓒ طبيعة مادة المذاب
Ⓓ حجم المحلول

١٧ أي الكائنات الحية التالية لا تمتلك دعامة داخلية ؟

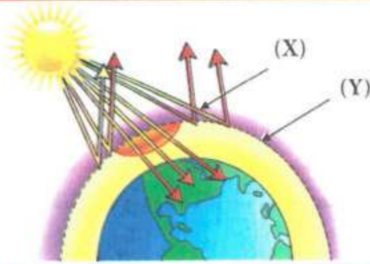
Ⓐ المرجان
Ⓑ الأسماك
Ⓒ البرمائيات
Ⓓ الثدييات

١٨ الرسم البياني المقابل يوضح أعداد قنافذ البحر والشعاب المرجانية في أربع بيئات بحرية مختلفة ، ادرسه ثم أجب : أي تلك البيئات فقدت التوازن البيئي بها؟



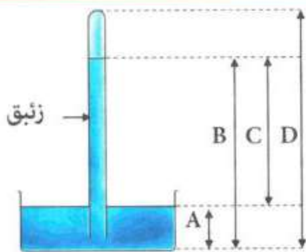
Ⓐ (أ)
Ⓑ (ب)
Ⓒ (ج)
Ⓓ (د)

١٩ ادرس الصورة المقابلة والتي تبين دور إحدى طبقات الغلاف الجوي:
ما الذي يمكن أن يعبر عن (X) ، (Y) في الشكل ؟



Ⓐ (X) أشعة الراديو ، (Y) الأيونوسفير
Ⓑ (X) الإشعاع الشمسي ، (Y) الميزوسفير
Ⓒ (X) الأشعة فوق البنفسجية طويلة الموجة ، (Y) الستراتوسفير
Ⓓ (X) الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة ، (Y) الستراتوسفير

٢٠ الشكل المقابل يوضح جهاز بارومتر زئبقي.
أي الارتفاعات يستدل بها على قيمة الضغط الجوي ؟



Ⓐ A
Ⓑ B
Ⓒ C
Ⓓ D

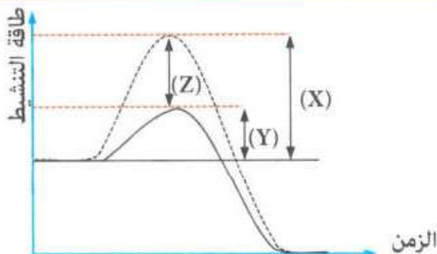
ثانيًا أسئلة المقال

٢١ ادرس الشكل المقابل جيدًا، ثم أجب :



(١) أي من الحالتين تكون درجة غليان السائل فيها أعلى ؟ مع التفسير.
(٢) أي من الحالتين تكون درجة تجمد السائل فيها أعلى ؟

٢٢ الرسم البياني المقابل يوضح طاقة التنشيط لأحد التفاعلات الكيميائية في وجود وفي غياب الإنزيم، ادرسه جيدًا ثم أجب :
ما الحرف الذي يشير الي طاقة التنشيط في وجود الإنزيم في التفاعل الكيميائي ؟ مع التفسير







الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ ما آلية انتقال الحرارة التي تتم دون الحاجة إلى وجود وسط مادي ؟

- (أ) التوصيل
- (ب) الحمل
- (ج) الإشعاع
- (د) ليس أي منهم

---

٢ كلما زاد عمق الماء، فإن شدة الضوء تحت سطح الماء..........

- (أ) تزداد تدريجيًا
- (ب) تقل تدريجيًا
- (ج) تقل ثم تزداد
- (د) تزداد ثم تقل

---

٣ عند أي مما يلي يحدث عند ذوبان ملح كلوريد الصوديوم في الماء ؟

- (أ) يكون المحلول الناتج قلوي
- (ب) لا يحدث عملية تميؤ (تحلل مائي)
- (ج) يزداد تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة
- (د) يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة

---

٤ درجة الحرارة التي تكون عندها كثافة الماء قيمة عظمى هي......

- (أ) 0°C
- (ب) 4°C
- (ج) 2°C
- (د) 6°C

---

٥ ادرس الشكل التخطيطي الذي يوضح ترتيب الطبقات المكونة للغلاف الجوي، ثم أجب عما يلي:

ما الحرف الذي يشير إلى الطبقة التي يتكون فيها جزيء الأوزون بكميات كبيرة ؟

(Z)
(Y)
(X)
(W)

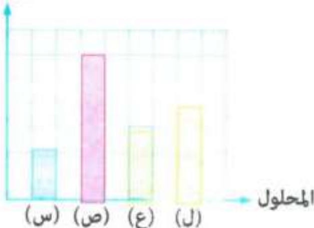
سطح الأرض

- (أ) الطبقة (W)
- (ب) الطبقة (X)
- (ج) الطبقة (Y)
- (د) الطبقة (Z)

---

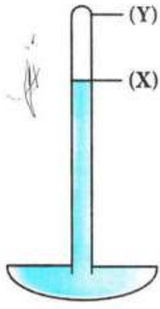
٦ الرسم البياني المقابل يوضح تركيز الملح في أربعة محاليل مائية بها نفس كمية الماء، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:

ما الحرف الذي يعبر عن المحلول الذي له أعلى درجة تجمد ؟



- (أ) المحلول (س)
- (ب) المحلول (ص)
- (ج) المحلول (ع)
- (د) المحلول (ل)

٧ الشكل المقابل يوضح بارومتر زئبقي، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:



أي من الرسوم البيانية التالية يُعبر بشكل صحيح عن التغير في طول المنطقة XY عند نقل البارومتر من قاعدة جبل إلى قمته ؟

طول المنطقة / الزمن — Ⓐ

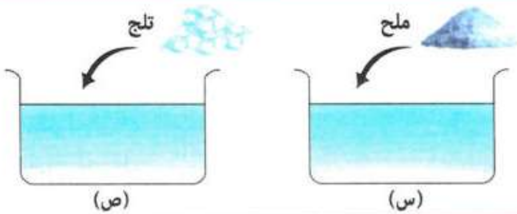
طول المنطقة / الزمن — Ⓑ

طول المنطقة / الزمن — Ⓒ

طول المنطقة / الزمن — Ⓓ

(أ) (ب) (ج) (د)

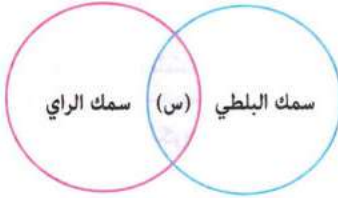
٨ من خلال دراستك للشكل المقابل، أجب عما يلي:



أي من الإجراءات الموضحة تزيد من تركيز ثاني أكسيد الكربون الذائب بالماء ؟

(أ) (س) فقط
(ب) (ص) فقط
(ج) كلاهما
(د) ليس أيًا منهما

٩ من خلال دراستك للشكل المقابل، أجب عما يلي:



أي مما يلي يعبر عن (س) ؟

(أ) امتلاك مثانة هوائية
(ب) نوع الهيكل الداخلي
(ج) العمق الّتي تعيش به السمكة
(د) الجسم الانسيابي

١٠ الصيد الجائر للأسماك يؤدي إلى .... الثروة السمكية.

(أ) استدامة
(ب) استنزاف
(ج) زيادة
(د) هجرة

١١ ما الهدف من انتقال جزيئات الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز ؟

(أ) زيادة تركيز المذاب في المحلول المركز
(ب) تقليل تركيز المذاب في المحلول المخفف
(ج) زيادة حجم المحلول المخفف
(د) موازنة تركيز المذاب في المحلولين

١٢ الشكل المقابل يمثل جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسي، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:

زيادة الطول الموجي ←

(X)	الضوء المرئي	(W)

أي مما يلي يمثل منطقة الطيف الّتي تلعب دورًا في تكوين غاز الأوزون ؟

(أ) المنطقة (X) وتعبر عن الأشعة فوق البنفسجية
(ب) المنطقة (X) وتعبر عن الأشعة تحت الحمراء
(ج) المنطقة (W) وتعبر عن الأشعة فوق البنفسجية
(د) المنطقة (W) وتعبر عن الأشعة تحت الحمراء

١٣ الجدول المقابل يوضح قيم الحرارة النوعية لعدد من المعادن، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي: عند تسخين 4 كتل متساوية من المعادن (س، ص، ع، ل) لهم نفس درجة الحرارة، فأي منهم يتطلب أكبر كمية من الطاقة الحرارية لتغيير درجة الحرارة بنفس المقدار ؟

المعدن	الحرارة النوعية J/Kg.K
(س)	0.131
(ص)	0.887
(ع)	0.452
(ل)	0.531

(أ) المعدن(س)
(ب) المعدن(ص)
(ج) المعدن (ع)
(د) المعدن(ل)

١٤ عند رفع درجة حرارة الماء من 277 كلفن إلى 283 كلفن، ما التغير الذي يحدث في كل من كثافة الماء وذوبانية CO_2 ؟

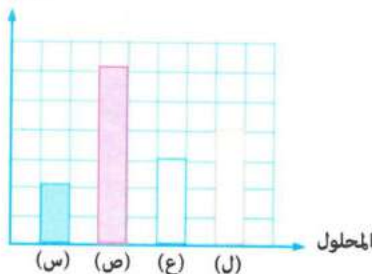
	كثافة الماء	ذوبانية CO_2
(أ)	تزداد	تزداد
(ب)	تقل	تزداد
(ج)	تزداد	تقل
(د)	تقل	تقل

١٥ الجدول المقابل يوضح الكتلة المولية لعدد من الغازات لهم نفس الكمية، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:
أي الغازات التالية تكون سرعتها الفعّالة أكبر ما يمكن عند نفس درجة الحرارة ؟

الغاز	كتلة المول من الغاز g/mol
(س)	2
(ص)	20
(ع)	4
(ل)	16

(أ) الغاز (س)
(ب) الغاز (ص)
(ج) الغاز (ع)
(د) الغاز (ل)

١٦ الرسم البياني المقابل يوضح تركيز الملح لدى 4 محاليل مائية لهم نفس درجة الحرارة، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:
عند قياس كثافة المحاليل الأربعة باستخدام جهاز الهيدروميتر، أي المحاليل يكون الجزء المغمور فيها من الجهاز أكبر ما يمكن ؟



(أ) المحلول (س)
(ب) المحلول (ص)
(ج) المحلول (ع)
(د) المحلول (ل)

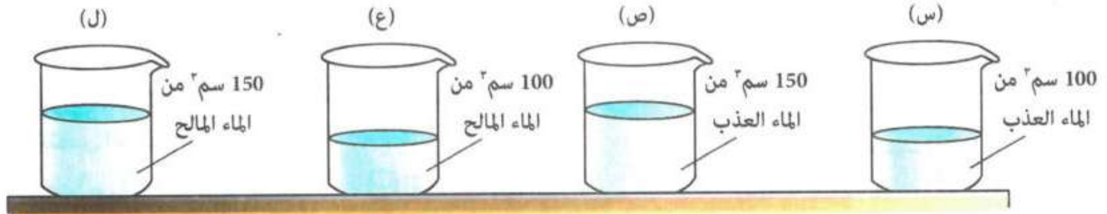
١٧ أي من الأسماك التالية تتعرض لأقل ضغط في بيئتها الطبيعية التي تعيش فيها ؟

(أ) سمكة الراي
(ب) سمكة الجليد
(ج) سمكة السلمون
(د) سمكة ثعبان الماء الكهربي

١٨ على الرغم من ارتفاع نسبة وجود غاز النيتروجين في الهواء الجوي، إلا أن أكاسيده تتواجد في الهواء بنسبة ضئيلة جدًا. بسبب ....

(أ) غاز النيتروجين ينتج من تحلل الحيوان والنبات
(ب) غاز النيتروجين غاز خامل إلى حد كبير وتحتاج تفاعلاته لظروف خاصة
(ج) تفاعله مع الأكسجين في درجات الحرارة المنخفضة
(د) تفاعله مع الأكسجين أثناء حدوث ظواهر طبيعية مثل الأمطار

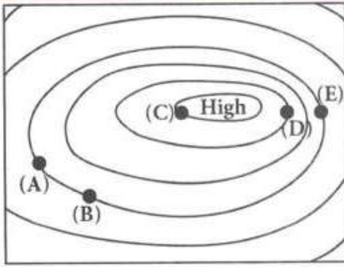
(١٩) من خلال دراستك للشكل التالي، أجب عما يلي:



مالحرف الذي يشير إلى الوعاء الذي ينتج عنه أكبر ضغط على سطح المنضدة ؟

(أ) الوعاء (س) (ب) الوعاء (ص) (ج) الوعاء (ع) (د) الوعاء (ل)

(٢٠) الشكل المقابل يوضح جزء من خريطة الطقس موضحًا عليها خطوط الأيزوبار، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:



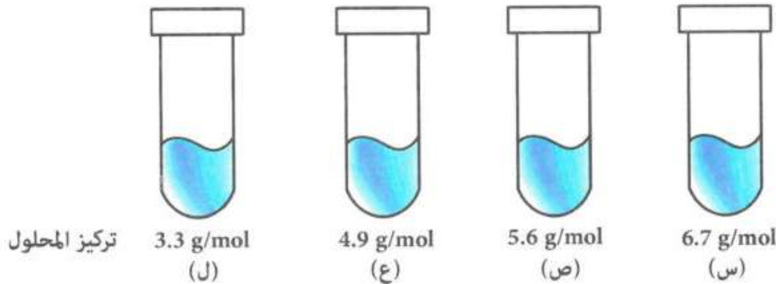
أي من أزواج النقاط التالية يكون عندها الضغط الجوي متساويًا ؟

(أ) النقطتين A و C
(ب) النقطتين B و E
(ج) النقطتين C و D
(د) النقطتين D و E

ثانيًا أسئلة المقال

(٢١) للماء أهمية كبيرة للكائن الحي، اذكر اثنتين منها في ضوء دراستك .

(٢٢) الشكل التالي يوضح أربعة محاليل مائية مختلفة التركيز، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:



(١) مالحرف الذي يشير إلى المحلول الذي له أعلى ضغط بخاري ؟

(٢) ما الحرف الذي تكون فيه كثافة المحلول أكبر ما يمكن ؟



الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ عند إذابة ملح متعادل في الماء ....

(أ) قد يحدث أو لا يحدث تحلل مائي
(ب) يزداد تركيز H^+ عن OH^-
(ج) يزداد تركيز OH^- عن H^+
(د) قيمة pH للمحلول الناتج لا تساوي 7

٢ أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لحركة ماء النتح في النبات ؟

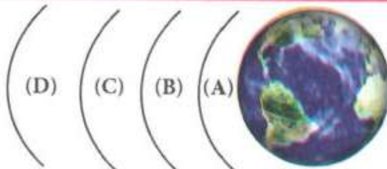
(أ) الثغور ← الجذور ← نسيج الخشب
(ب) الجذور ← نسيج الخشب ← الثغور
(ج) نسيج الخشب ← الجذور ← الثغور
(د) الجذور ← الثغور ← نسيج الخشب

٣ الجدول المقابل يوضح قيم الحرارة النوعية لعدد من المواد، عند إكساب نفس الكمية من الحرارة لكتل متساوية من المعادن الموضحة لها نفس الحرارة، أي المعادن تزيد درجة حرارتها بمقدار أكبر ؟

المادة	الحرارة النوعية J/Kg.°C
(س)	0.709
(ص)	0.897
(ع)	0.132
(ل)	0.532

(أ) المعدن (س)
(ب) المعدن (ص)
(ج) المعدن (ع)
(د) المعدن (ل)

٤ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح بعض طبقات الغلاف الجوي التي تحيط بكوكب الأرض أجب عما يلي: ما الحرف الذي يشير إلى الطبقة التي تحترق فيها معظم الشهب الساقطة من الفضاء ؟



(أ) الطبقة (A)
(ب) الطبقة (B)
(ج) الطبقة (C)
(د) الطبقة (D)

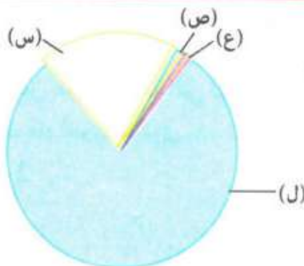
٥ ما التركيب الكيميائي لهيكل الدلافين والحيتان ؟

(أ) مادة الكيتين
(ب) كربونات الكالسيوم
(ج) فوسفات الكالسيوم
(د) بروتين الميوسين

٦ أي مما يلي صحيح عن مملكة الحيوانات ؟

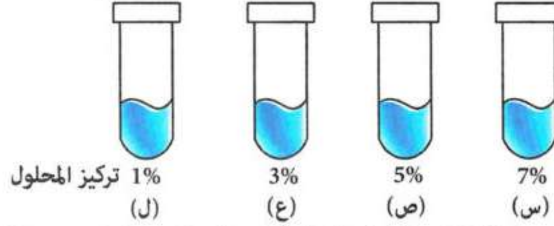
(أ) جميع الحيوانات تحتوي علي عمود فقري
(ب) بعض الحيوانات فقط تكون قادرة علي الحركة
(ج) بعض الحيوانات تقوم بعملية البناء الضوئي
(د) جميع الخلايا الحيوانية لا تحتوي علي جدار خلوي

٧ ادرس المخطط المقابل الذي يوضح مكونات الغلاف الجوي، ثم أجب عما يلي: أي من القطاعات الممثلة بمكونات الغلاف الجوي في الشكل تقع الغازات الدفيئة ؟



(أ) (ص)، (ع)
(ب) (ص) فقط
(ج) (س)، (ل)
(د) (ع) فقط

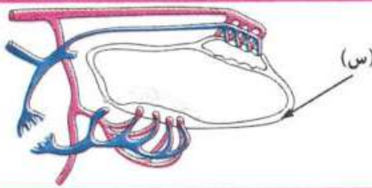
٨ يوضح الشكل التالي 4 محاليل مائية مختلفة في تركيز السكر، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:



عند وضع خلية أميبية في كل منها، فأيّ المحاليل يُتوقع أن تُظهر فيه الخلية أعلى نشاط للفجوة المنقبضة ؟

(أ) المحلول (س) (ب) المحلول (ص) (ج) المحلول (ع) (د) المحلول (ل)

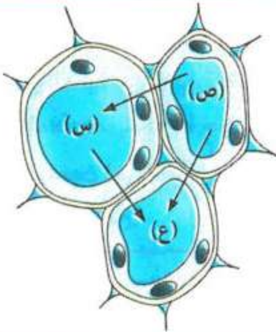
٩ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح جزء من جسم سمكة، ثم أجب عما يلي:



في أي الأسماك التالية يتواجد التركيب (س) ؟

(أ) سمك السلمون والراي (ب) سمك البلطي والسلمون
(ج) سمك الراي والبلطي (د) سمك البلطي والقرش

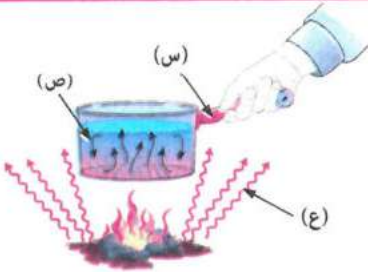
١٠ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح انتقال الماء بين مجموعة من الخلايا النباتية، أجب عما يلي:



أي مما يلي يمثل الترتيب الصحيح لتركيز المحلول داخل الخلايا النباتية، من الأعلى تركيزًا إلى الأقل تركيزًا ؟

(أ) (س) ← (ص) ← (ع)
(ب) (ع) ← (ص) ← (س)
(ج) (ص) ← (س) ← (ع)
(د) (ع) ← (س) ← (ص)

١١ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح آليات انتقال الحرارة، ثم أجب عما يلي:



أي آلية من آليات انتقال الحرارة تقوم عليها فكرة الطيران الحراري ؟

(أ) (س)، (ع)
(ب) (ع) فقط
(ج) (س)، (ص)
(د) (ص) فقط

١٢ أي المشاريع التالية تتعارض مع مشروع استدامة الموارد؟

(أ) إنشاء السد العالي في أسوان (ب) إنشاء خط المونوريل لربط المحافظات ببعضها
(ج) صناعة سيارات تعمل بالغاز الطبيعي (د) إزالة الغابات بهدف الحصول على الأخشاب

١٣ النسبة بين عدد الأغلفة التي تتألف منها البيئة الطبيعية إلى عدد الروابط الهيدروجينية التي يستطيع جزئ ماء واحد تكوينها مع جزيئات ماء أخري تساوي ....

(أ) 2 : 1 (ب) 1 : 1 (ج) 1 : 2 (د) 1 : 4



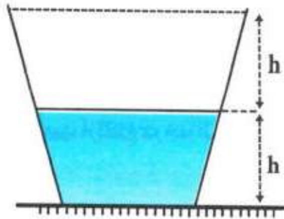
١٤ الشكل المقابل يوضح قيام إحدى الشاحنات برش الملح على الطرق في إحدى المناطق الباردة بعد سقوط الأمطار، ادرسه جيدًا ثم أجب عما يلي:
ما الهدف الأساسي من الإجراء الموضح بالشكل ؟

ⓐ زيادة كثافة الماء　ⓑ زيادة درجة غليان الماء
ⓒ خفض درجة تجمد الماء　ⓓ تقليل ذوبانية الأكسجين بالماء

---

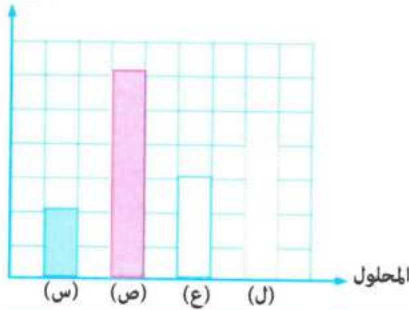
١٥ عند زيادة درجة حرارة جزيئات غاز الأكسجين إلى الضعف، فإن سرعة الإفلات لجزيئات الغاز ....

ⓐ تزداد　ⓑ تقل　ⓒ لا تتغير　ⓓ تزداد أو تقل



١٦ إناء مخروطي الشكل ارتفاعه $2h$، صُبَّ فيه سائل متجانس (X) كثافته 2ρ، وارتفاعه h يؤثر بضغط مقداره P عند نقطة تقع عند قاعدة الإناء. إذا أكمِل الإناء بنفس السائل، حتى امتلأ الإناء تمامًا، فإن مقدار الضغط الذي يؤثر به السائل عند نقطة تقع عند قاعدة نفس الإناء يصبح ....

ⓐ $2P$　ⓑ $3P$
ⓒ $1.5P$　ⓓ $2.4P$

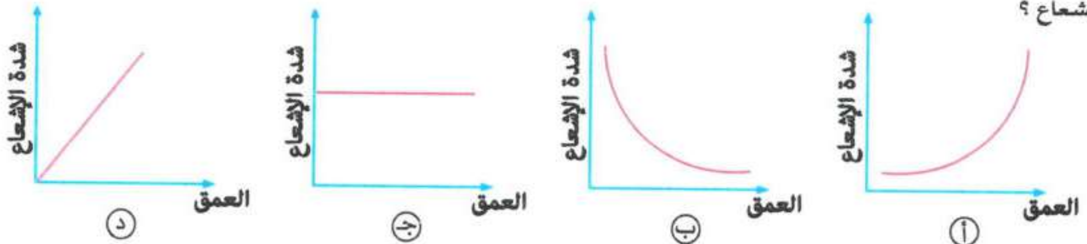


١٧ الرسم البياني المقابل يوضح تركيز الملح في أربع محاليل مائية، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:
ما الحرف الذي يشير إلى المحلول الذي يكون الضغط البخاري له أقل ما يمكن ؟

ⓐ المحلول (س)
ⓑ المحلول (ص)
ⓒ المحلول (ع)
ⓓ المحلول (ل)

---

١٨ أي الاشكال البيانية التالية يمثّل بطريقة صحيحة العلاقة بين شدة الإشعاع الشمسي داخل ماء البحر والعمق الذي يصل إليه الإشعاع ؟

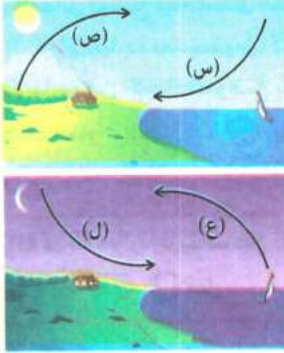


---

١٩ أيّ مما يلي يوضح التغير في كل من كثافة الماء وذوبانية الأكسجين عند خفض درجة الحرارة من $10\,°C$ إلى $6\,°C$ ؟

	كثافة الماء	ذوبانية الأكسجين
ⓐ	تزداد	تزداد
ⓑ	تقل	تزداد
ⓒ	تزداد	تقل
ⓓ	تقل	تقل

٢٠ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح أحد أنواع الظواهر الطبيعية ثم أجب عما يلي:
ما الحرف الذي يشير إلى اتجاه حركة الهواء البارد في النهار والليل ؟



(أ) (س)، (ع)
(ب) (ص)، (ع)
(جـ) (س)، (ل)
(د) (ص)، (ل)

ثانيًا أسئلة المقال

٢١ ما سبب ارتفاع درجة الحرارة داخل الجزء العلوي من الستراتوسفير؟

٢٢ إذا كانت كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من الألومنيوم درجة واحدة كيلفينية تساوى 894 J بينما كمية الحرارة المنطلقة عند خفض درجة حرارة 1 Kg من النحاس درجة واحدة كيلفينية تساوى 358 J
أي الفلزين أنسب لتصنيع أواني الطهي من حيث سرعة تبادل الطاقة الحرارية، ولماذا ؟

الأسئلة المشار إليها بالعلامة مجاب عنها بالتفسير.

أولًا أسئلة الاختيار من متعدد

١ أي مما يلي يفسر قدرة الماء على إذابة معظم الأملاح، وتفكيكها إلى أيونات متهدرتة ؟
(أ) وجود الروابط الأيونية (ب) وجود الروابط التساهمية
(ج) قطبية الماء (د) صغر قيم الزوايا بين روابطها

٢ تقاس كمية بخار الماء في الهواء الجوي بواسطة جهاز يعرف بـ ....
(أ) الترمومیتر (ب) الهيجرومیتر (ج) الهيدروميتر (د) البارومیتر

٣ الأشعة فوق البنفسجية في المنطقة UVC يمكن التخلص منها بواسطة ....
(أ) الأوزون في طبقة الستراتوسفير (ب) بخار الماء في الغلاف الجوي
(ج) النيتروجين والاكسجين في الغلاف الجوي (د) الغازات الخاملة في الغلاف الجوي

٤ عند حدوث خلل في إرسال، واستقبال البث التلفزيوني، وتوقفه لفترة، فإن ذلك قد يعني حدوث خلل في ....
(أ) طبقة التروبوسفير (ب) طبقة الأوزون (ج) طبقة الأكسوسفير (د) طبقة الأيونوسفير

٥ الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الكائنات الحية، تعرف عليه ثم استنتج:
أي مما يلي يعبر عن الكائن الحي الموضح بالشكل ؟
(أ) يمتلك غشاء نووي وجدار خلوي مكون من مادة السليلوز
(ب) يمتلك غشاء نووي وجدار خلوي مكون من مادة الببتيدوجليكان
(ج) يمتلك غشاء بلازمي وجدار خلوي مكون من مادة السليلوز
(د) يمتلك غشاء بلازمي وجدار خلوي مكون من مادة الببتيدوجليكان

٦ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح تسخين 3 محاليل مائية لها نفس تركيز الملح إلى درجات حرارة مختلفة، ثم أجب عما يلي:
أي مما يلي يعبر عن الترتيب الصحيح لذوبانية الأكسجين في المحاليل المائية من الأعلى ذوبانية إلى الأقل ذوبانية ؟

293 K (س) — 40 C (ص) — 86 F (ع)

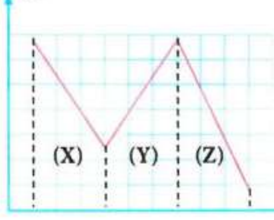
(أ) (ص) ← (ع) ← (س) (ب) (س) ← (ص) ← (ع)
(ج) (ع) ← (ص) ← (س) (د) (س) ← (ع) ← (ص)

٧ من خلال دراستك للأسماك الموضحة، أجب عما يلي:
أي من السمكتين يحتوي على كيس العوم ؟

(س) (ص)

(أ) السمكة (س) فقط
(ب) السمكة (ص) فقط
(ج) كلا السمكتين
(د) ليس أيًّا منهما

٨ الشكل البياني المقابل يمثل العلاقة بين درجة حرارة طبقات الغلاف الجوى والارتفاع عن مستوى سطح البحر، أي من المناطق (X) ، (Y) ، (Z) تمثل طبقة الستراتوسفير ؟

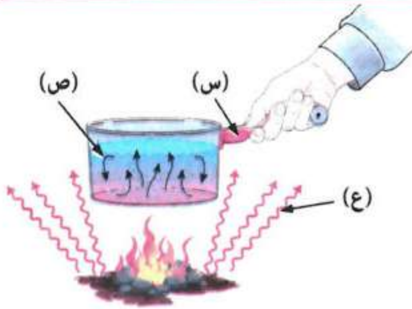


(أ) المنطقة (X)
(ب) المنطقة (Y)
(ج) المنطقة (Z)
(د) المنطقتان (X) و (Z) معًا

٩ عند تغيير درجة حرارة المياه من 277 k إلى 50 F، فإن حجم الماء ....

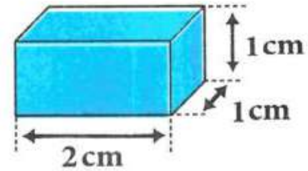
(أ) يزداد
(ب) يقل
(ج) لا يتغير
(د) يزداد ثم يقل

١٠ ادرس الشكل المقابل الذي يوضح آليات انتقال الحرارة، ثم أجب عما يلي:
أي آلية من آليات انتقال الحرارة تمثل طريقة انتقال حرارة الشمس إلى كوكب الأرض ؟

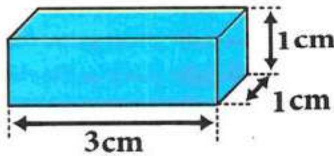


(أ) (ص)، (ع)
(ب) (ص) فقط
(ج) (س)، (ص)
(د) (ع) فقط

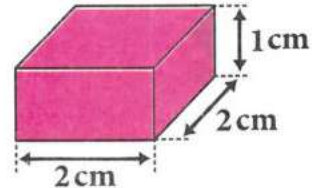
١١ الأشكال الأربعة الآتية تمثل أجسامًا مصمتة ذات كتل متساوية ومصنوعة من مواد مختلفة.
أي من هذه الأشكال تكون كثافة مادته أكبر ؟



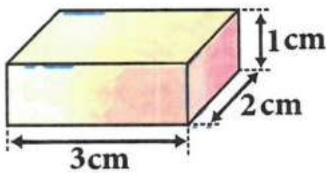
(أ)



(ب)



(ج)

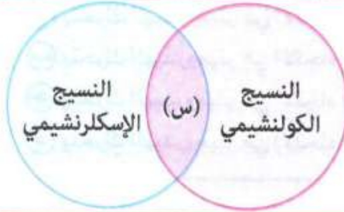


(د)

١٢ على المستوى الخلوي، ما هي الوظيفة الأساسية للبروتينات الدهنية (Lipoproteins) في أغشية خلايا الكائنات البحرية التي تتعرض لضغط عالٍ ؟

(أ) زيادة صلابة الغشاء الخلوي لمنع تمزقه
(ب) إنتاج الطاقة اللازمة لمقاومة الضغط
(جـ) عكس الضغط الخارجي بقوة داخلية مساوية له
(د) الحفاظ على مرونة وسيولة الغشاء لمنع تصلبه وضمان استمرار وظائفه

١٣ من خلال دراستك للشكل المقابل، أجب:



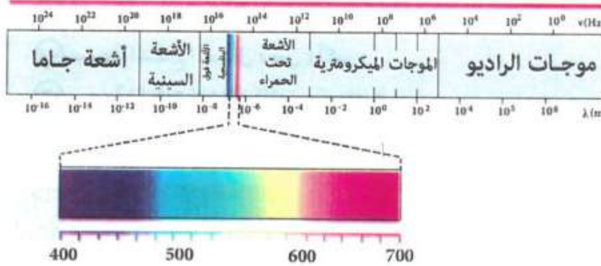
أي مما يلي يمثل (س) ؟

(أ) ترسيب الكيتين
(ب) ترسيب السليلوز
(جـ) ترسيب اللجنين
(د) ترسيب البكتين

١٤ تغطي المياه حوالي .... من سطح الأرض، وتمثل المياه .... حوالي 97% من هذه المياه.

(أ) 30% – العذبة
(ب) 50% – المالحة
(جـ) 70% – المالحة
(د) 30% – العذبة

١٥ الشكل المقابل يمثل بعض الأطوال الموجية للمدى الطيفي للضوء المرئي، فإن الطول الموجي من بين هذه الأطوال الموجية الذي يقابله أكبر تردد هو ....

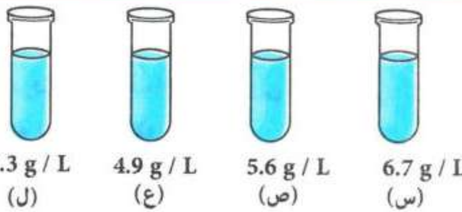


(أ) 400 nm
(ب) 500 nm
(جـ) 600 nm
(د) 700 nm

١٦ يعتبر المحلول الناتج عن إذابة ملح كلوريد الصوديوم (NaCl) في الماء محلولًا متعادلًا، وذلك لأن ....

(أ) تركيز أيونات (H^+) في المحلول يكون أكبر من تركيز أيونات (OH^-)
(ب) تركيز أيونات (H^-) في المحلول يكون أكبر من تركيز أيونات (OH^+)
(جـ) عدم اتحاد كل من كاتيونات وأنيونات الملح مع أيونات الماء
(د) اتحاد كل من كاتيونات وأنيونات الملح مع أيونات الماء

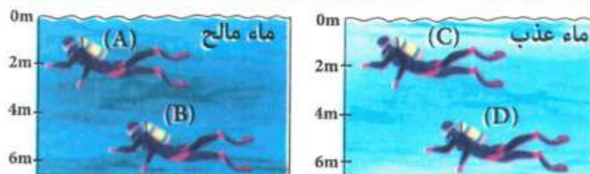
١٧ الشكل المقابل يوضح أربعة محاليل مائية مختلفة التركيز لها نفس الحرارة، ادرسها جيدًا ثم أجب عما يلي:



عند خفض درجة حرارة المحاليل الموضحة بالشكل، أي منها يتجمد أولًا ؟

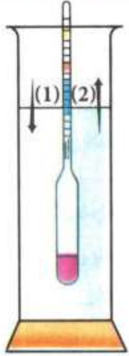
(أ) المحلول (س)
(ب) المحلول (ص)
(جـ) المحلول (ع)
(د) المحلول (ل)

١٨ من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح عددًا من الغواصين في كلٍ من الماء المالح والماء العذب، أجب عما يلي:



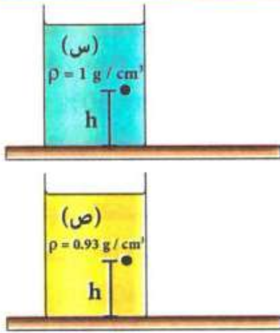
أي من الغواصين التاليين يتحمل الضغط الأكبر ؟

(أ) الغواص A
(ب) الغواص B
(جـ) الغواص C
(د) الغواص D



(١٩) من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح جهاز الهيدروميتر أجب عما يلي:
أي مما يلي يعبر عن تأثير إضافة ملح إلى المحلول الموضح ؟

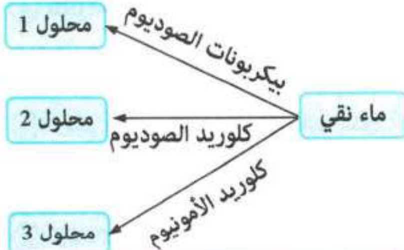
(أ) يتحرك الهيدروميتر في الاتجاه (1)، لارتفاع كثافة المحلول
(ب) يتحرك الهيدروميتر في الاتجاه (2)، لانخفاض كثافة المحلول
(ج) يتحرك الهيدروميتر في الاتجاه (1)، لانخفاض كثافة المحلول
(د) يتحرك الهيدروميتر في الاتجاه (2)، لارتفاع كثافة المحلول



(٢٠) ادرس الشكل المقابل الذي يوضح وعائان يحتويان على سائلين (س، ص)، فعند عمل ثقب في كلا الوعائين عند نفس العمق، فأي مما يلي صحيح عن سرعة اندفاع السائلين (س)، (ص) خلال الثقب ؟

(أ) سرعة اندفاع السائل (س) أكبر
(ب) سرعة اندفاع السائل (ص) أكبر
(ج) سرعة اندفاع كلا السائلين متساوية
(د) لا تتوفر بيانات كافية لتحديد الاجابة

ثانيًا أسئلة المقال



(٢١) من خلال دراستك للمخطط المقابل أجب عما يلي:
(١) ما رقم المحلول الذي يتساوى فيه تركيز أيونات الهيدروجين مع تركيز أيونات الهيدروكسيد ؟
(٢) ما الرقم الذي يشير إلى المحلول الذي يكون فيه الرقم الهيدروجيني أقل ما يمكن ؟



(٢٢) من خلال دراستك للشكل المقابل الذي يوضح طبقات الغلاف الجوي التي تحيط بكوكب الأرض أجب عما يلي:
(١) ما الحرف أو الأحرف التي تشير إلى الطبقة التي تتواجد بها طبقة الأوزون ؟
(٢) ما الحرف أو الأحرف التي تشير إلى أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا في درجة الحرارة ؟
(٣) ما الحرف أو الأحرف التي تشير إلى الطبقة التي تتكون بها السحب ؟

نمـوذج الإجابـات



إمسح رمـز الاسـتجابـة السريعة لتحميل ملف PDF

الخاص بنموذج إجابة
أسئلة الأداء الـذاتي

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب	(٢) أ	(٣) ب	(٤) ب	(٥) د
(٦) د	(٧) ج	(٨) أ	(٩) أ	(١٠) ب
(١١) د	(١٢) ب	(١٣) ب	(١٤) ج	(١٥) ج
(١٦) ج	(١٧) أ	(١٨) د	(١٩) ب	(٢٠) ج
(٢١) أ	(٢٢) أ	(٢٣) د	(٢٤) ب	(٢٥) ب
(٢٦) أ	(٢٧) ب	(٢٨) ب	(٢٩) ج	(٣٠) ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٩) ب

لأن النباتات تطلق بخار الماء في الجو من خلال عملية النتح، فتشارك في رفع نسبة الرطوبة الجوية وبالتالي المساهمة في تكوين السحب والأمطار.

(٢٠) ج

تحول الماء من صورة السحب لكي تسقط في صورة أمطار أو ثلج تسمي بعملية الترسيب.

(٢٣) د

يتحول الماء من خلال ظواهر طبيعية غير حيوية مثل التبخر من سطح المسطحات المائية بالإضافة الي عمليات حيوية من النبات والحيوان (النبات مثل النتح والتنفس والإخراج والحيوان مثل التنفس والإخراج).

(٢٦) أ

الحالة (A) تمثل ثغر مفتوح يسمح بفقد الماء من خلاله أثناء عملية النتح مما يولد دقوة سحب للماء والأملاح حتي يمكنها الانتقال من الجذر للأجزاء العليا في النبات.

(٢٨) ب

لاحظ أن العبارة الثانية غير صحيحة لأن عملية انتقال الماء والأملاح تتم من خلال نسيج الخشب وليس نسيج اللحاء.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣١)

(١) النظام البيئي. (٢) الغلاف المائي.

(٣) الدورة الهيدرولوجية.

(دورة الماء في الطبيعة).

(٤) النتح.

(٥) المياه الجوفية.

(٣٢)

(١) لأنها تؤثر على شكل الأرض من خلال تحلل الصخور (كيميائيًا)، ونقل التربة (فيزيائيًا)، وتدخل الكائنات الحية من خلال النتح والتنفس (بيولوجيًا).

(٢) حيث أن نسبة الماء في الكرة الأرضية ثابتة ٧٠٪ ولكنها تتحرك باستمرار في العديد من المسارات المختلفة.

(٣) بسبب تسرب المياه خلال مسام التربة والصخور الرسوبية.

(٤) لأنها تساعد في خفض درجة حرارة النبات وتخلق قوة تسحب الماء والأملاح من الجذور للساق والأوراق خلال نسيج الخشب.

(٥) لأن الكائنات الحية تتخلص فيها من الفضلات الناتجة من عملية التمثيل الغذائي مثل ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء والفضلات النيتروجينية مثل الأمونيا واليوريا وحمض البوليك.

(٣٣)

(١) تتألف البيئة الطبيعية من <u>أربعة</u> أغلفة مترابطة.

(٢) يميز الغلاف <u>المائي</u> كوكب الأرض عن باقي الكواكب الأخرى.

(٣) دورة الماء فى الطبيعة تعتبر نظامًا <u>مغلقًا</u> تتحرك فيه المياه باستمرار من مكان آخر خلال عدة مسارات.

(٤) تساهم عملية <u>التكثيف</u> في تكوين السحب في الدورة الهيدرولوجية.

(٥) تصعد الماء والأملاح من جذور النباتات إلى الساق و الأوراق خلال نسيج <u>الخشب</u>.

(٣٤)

الشمس تُحول الماء السائل في المسطحات المائية إلى بخار ماء (عملية البخر) والجاذبية تعمل على سقوط المطر إلى الأرض (عملية الهطول).

(٣٥)

الغلاف المائي - الغلاف الحيوي - الغلاف الصخري - الغلاف الجوي

(٣٦)

– عمليات الترسيب مثل عمليات سقوط الأمطار أو الثلج.

– عملية التسرب تكون داخل مسام التربة والصخور الرسوبية لتكوين المياه الجوفية.

(٣٧)

عملية النتح - عملية التنفس - عملية الاخراج

(٣٨)

١- تساعد في خفض درجة حرارة النبات.

٢- تخلق قوة تسحب الماء والأملاح من الجذور للساق والأوراق خلال نسيج الخشب.

(٣٩)

حيث يتخلص من الفضلات الناتجة من عمليات التمثيل الغذائي مثل غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء

كما يتخلص من الفضلات النيتروجينية مثل الأمونيا واليوريا وحمض البوليك

(٤٠)

(أ) الدورة الهيدرولوجية (ب) ٣

(ج) ٢ (د) ٤

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب	(٢) أ	(٣) ب	(٤)(١) ج	(٤)(٢) د
(٥) ج	(٦) أ	(٧) أ	(٨) ب	(٩) د
(١٠) ب	(١١) أ	(١٢) أ	(١٣) ج	(١٤) ج
(١٥) ج	(١٦) ج	(١٧) د	(١٨) ب	(١٩) أ
(٢٠) أ	(٢١) د	(٢٢) أ	(٢٣) ب	(٢٤) د
(٢٥) ج	(٢٦) ج	(٢٧) ب	(٢٨) د	(٢٩) د
(٣٠) ج	(٣١) ب	(٣٢) د	(٣٣) أ	(٣٤) ج
(٣٥) ب	(٣٦) ج	(٣٧) ج	(٣٨) أ	(٣٩) ج
(٤٠) ب	(٤١) د	(٤٢) د	(٤٣) ج	(٤٤) ب
(٤٥) أ	(٤٦) ب	(٤٧) ب	(٤٨) أ	(٤٩) ج
(٥٠) ب	(٥١) ب	(٥٢) د	(٥٣) د	(٥٤) أ

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٩) أ

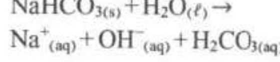
الماء يُكوّن روابط هيدروجينية بين جزيئاته تتطلب طاقة كبيرة لكسرها، فتكون درجة غليانه مرتفعة $100°C$، بينما H_2S لا يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته نهائيًا، وذلك لأن الفرق في السالبية الكهربية بين الأكسجين والهيدروجين أكبر من الفرق في السالبية الكهربية بين الكبريت والهيدروجين.

(٢٣) ب

الماء كمذيب قطبي له طرف سالب (الأكسجين) وطرف موجب (الهيدروجين)، فينجذب الطرف السالب إلى أيونات Na^+ والطرف الموجب إلى أيونات Cl^- ويفصلها ويُذيبها.

(٣٢) د

عند إذابة بيكربونات الصوديوم في الماء، يحدث تحلل مائي للملح يؤدي إلي نقص تركيز أيونات الهيدروجين (H^+)، وزيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-)، مما يجعل محلول الملح قاعدياً تبعاً للمعادلة التالية:



$$NaHCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$$

(٤١) د

كل من محلولي ملحي كلوريد الصوديوم وبيكربونات الأمونيوم متعادل لأنه كلاهما عند ذوبانه في الماء يكون تركيز أيونات H^+ مساوي لتركيز أيونات OH^-

(٤٦) ب

بيكربونات الصوديوم مركب قاعدي، لذلك يزيد من قيمة pH للماء بسبب زيادة تركيز أيونات OH^-.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٥٥)

(١) الرابطة التساهمية

(٢) السالبية الكهربية

(٣) الرابطة الهيدروجينية

(٤) محلول قاعدي.

(٥) مقياس pH.

(٥٦)

(١) لأن كل رابطة منهما تنشأ عن طريق مشاركة ذرة الأكسجين مع ذرة الهيدروجين بإلكترون واحد

(٢) لأن الفرق في السالبية الكهربية بين عنصريه كبير نسبيـًا مما يكون شحنة سالبة جزئية على ذرة الأكسجين المرتفعة في السالبية الكهربية وشحنة موجبة جزئية على كل ذرة هيدروجين المنخفضة في السالبية الكهربية.

(٣) لأنه خالي من الأيونات والشوائب التي تساهم في حامضية أو قاعدية مصادر المياه الطبيعية الأخرى.

(٤) لأن ذوبانه في الماء لا يؤثر في توازن أيونات الماء ويظل تركيز أيونات H^+ مساوية لتركيز أيونات OH^-.

(٥) بسبب وجود مواد ذائبة فيه مثل كلوريد الأمونيوم وتكون قيمة pH له في هذه الحالة أقل من 7 أوذوبان بعض الأملاح مثل بيكربونات الصوديوم وتكون قيمة pH في هذه الحالة أكبر من 7.

(٥٧)

(١) ترتبط ذرتي الهيدروجين بذرة الأكسجين في جزئ الماء برابطتين تساهميتن أحاديتين

(٢) الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء عبارة عن تجاذب كهرواستاتيكي بين ذرة هيدروجين جزئ ماء وذرة أكسجين جزئ ماء آخر

(٣) تتسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء في رفع درجة غليان الماء.

(٤) الماء النقي متعادل لأن بعض جزيئاته تتفكك لتكوين أيونات هيدروجين وأيونات هيدروكسيد بتركيزات متساوية

(٥) الأس الهيدروجيني لمحلول بيكربونات الأمونيوم يساوي الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الصوديوم.

(٥٨)

(١) يتكون على ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئية وعلى ذرة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية ولذا الماء مركب قطبي

(٢) ارتفاع درجة غليان الماء واستطاعة الماء إذابة معظم الأملاح والمواد القطبية.

(٣) زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد وزيادة قيمة pH وينتج محلول قاعدي.

(٤) استنتاج نوع المحلول (حامضي أو قاعدي أو متعادل).

(٥) زيادة تركيز أيونات H^+ ونقص تركيز أيونات OH^- .

(٥٩)

(١)

	الماء	كبريتيد الهيدروجين
التركيب الكيميائي	H_2O	H_2S
درجة الغليان	100°C	−61°C
نوع الروابط في الجزيء	تساهمية	تساهمية
وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاته	توجد	لا توجد

(٢)

الملح	الصيغة الكيميائية	نوع المحلول
كلوريد الصوديوم	NaCl	متعادل
بيكربونات الصوديوم	$NaHCO_3$	قاعدي
كلوريد الأمونيوم	NH_4Cl	حامضي

الملح	العلاقة $[H^+]$ و $[OH^-]$	قيمة pH
كلوريد الصوديوم	$[OH^-] = [H^+]$	تساوي 7
بيكربونات الصوديوم	$[OH^-] > [H^+]$	أكبر من 7
كلوريد الأمونيوم	$[OH^-] < [H^+]$	أقل من 7
السحب	5 :4.5	حامضي

(٦٠)

كتلة الهيدروجين في العينة = $0.9 \times \frac{11.11}{100}$

$= 0.0999$ g

كتلة الأكسجين في العينة = $0.9 - 0.0999$

$= 0.80001$ g

(٦١)

السالبية الكهربية للأكسجين أعلى من السالبية الكهربية للهيدروجين مما يجعل ذرة الأكسجين أكثر قدرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها ويظهر قطب سالب على ذرة الأكسجين وقطب موجب على ذرة الهيدروجين.

(٦٢)

– جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.

– شرائط الاختبار، ومقارنتها بالمخطط المرفق لتحديد قيمة الرقم الهيدروجيني التقريبية.

– الطريقة الأدق في القياس هي جهاز قياس الرقم الهيدروجيني، لأن رقم pH يظهر على الشاشة الرقمية.

(٦٣)

(١) محلول الملح (A).

(٢) محلول الملح (B).

(٦٤)

عن طريق قياس قيمة الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني أو الشرائط الورقية ومقارنتها بالمخطط المرفق حيث نجد أن:

– الزجاجة (1): قيمة pH لها أقل من 7؛ لأنها حامضية.

– الزجاجة (2): قيمة pH لها أكبر من 7؛ لأنها قاعدية.

– الزجاجة (3): قيمة pH لها تساوي 7؛ لأنها متعادلة.

الدرس 3 الخواص الفيزيائية للماء

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) ب	(٣) د	(٤) جـ	(٥) أ
(٦) جـ	(٧) ب	(٨) جـ	(٩) أ	(١٠) جـ
(١١) ب	(١٢) ب	(١٣) جـ	(١٤) أ	(١٥) جـ
(١٦) جـ	(١٧) جـ	(١٨) ب	(١٩) ب	(٢٠) أ
(٢١) د	(٢٢) أ	(٢٣) جـ	(٢٤) د	(٢٥) جـ
(٢٦) ب	(٢٧) ب	(٢٨) د	(٢٩) د	(٣٠) أ
(٣١) أ	(٣٢) ب	(٣٣) د	(٣٤) ب	(٣٥) ب
(٣٦) د	(٣٧) جـ	(٣٨) أ	(٣٩) أ	(٤٠)
(٤١) أ	(٤٢) ب	(٤٣) ب	(٤٤) جـ	(٤٥) أ
(٤٦) جـ	(٤٧) د	(٤٨) أ	(٤٩) أ	(٥٠) د
(٥١) د	(٥٢) ب	(٥٣) جـ	(٥٤) أ	(٥٥) أ

(٥٦) جـ	(٥٧) ب	(٥٨) أ	(٥٩) أ	(٦٠) جـ
(٦١) جـ	(٦٢) جـ	(٦٣) جـ	(٦٤) ب	(٦٥) جـ
(٦٦) ب	(٦٧) د	(٦٨) د	(٦٩) ب	(٧٠) ب
(٧١) ب	(٧٢) ب	(٧٣) جـ	(٧٤) ب	(٧٥) جـ
(٧٦) ب	(٧٧) جـ	(٧٨) ب	(٧٩) ب	(٨٠) جـ
(٨١) ب	(٨٢) ب	(٨٣) ب	(٨٤) ب	(٨٥) ب
(٨٦) ب	(٨٧) ب	(٨٨) جـ	(٨٩) جـ	

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٩٠)

	الكثافة المطلقة	الكثافة النسبية
التعريف	هي كتلة وحدة الحجوم من المادة أو كتلة $1 cm^3$ من المادة عند درجة حرارة معينة	النسبة بين كثافة المادة وكثافة الماء النقي عند نفس درجة الحرارة
وحدة القياس	g/cm^3 أو kg/m^3	ليس لها وحدة قياس
	الكثافة المطلقة	الكثافة النسبية

(٩١)

تتناسب كثافة السائل عكسيًا مع الحجم المغمور من الهيدروميتر داخل السائل، فتكون العلاقة بين السوائل هي: $X > Y > Z$

(٩٢)

(١) كثافة المادة
(٢) الهيدروميتر
(٣) التيارات المائية
(٤) كثافة الماء

(٩٣)

(١) حجم الجسم $= 80 - 50 = 30\,mL$
(٢) كتلة الجسم $= 90 - 70 = 20\,g$
(٣) كثافة الجسم $= \frac{\text{كتلة الجسم}}{\text{حجم الجسم}} = \frac{20}{30}$

(٩٤)

لأن بزيادة العمق تقل درجة الحرارة ويزداد الضغط الواقع على الماء عند الأعماق الكبيرة مما ينتج عنه زيادة في كثافة الماء.

(٩٥)

تباين درجة الحرارة والملوحة في البيئة المائية تؤدي إلى اختلاف في كثافة الماء مما يولد تيارات تقوم بنقل العناصر الغذائية من الأعماق إلى السطح، مما يوفر الغذاء للكائنات الحية القريبة من السطح مثل العوالق والأسماك الصغيرة، مما يدعم السلسلة الغذائية البحرية بأكملها.

(٩٦)

تتمدد المياه السطحية للمسطح المائي، وتصبح أقل كثافة من المياه الأكثر عمقًا؛ لذا تتجمد المياه السطحية، وتعمل كعازل حراري، فلا تتجمد المياه بالقرب من القاع، وتظل سائلة عند $4°C$ وتكون بيئة مناسبة لاستمرار حياة الكائنات المائية.

(٩٧)

(١) البحيرة (B).
بسبب غياب التيارات التي تنقل العناصر الغذائية من القاع إلى السطح.

(٢) البحيرة (A).
وذلك لأن حركة المياه رأسية؛ حيث يتحرك الماء من القاع حيث الضغط العالي إلى السطح حيث الضغط أقل.

(٩٨)

(١) الطاقة الداخلية لجسم أو نظام.
(٢) الطاقة الحرارية (كمية الحرارة).
(٣) الحرارة النوعية للمادة.
(٤) الماء.
(٥) نسيم البحر.

(٩٩)

(١) لأن الجسم إذا اكتسب حرارة تزداد سعة اهتزاز جزيئاته وطاقة حركتها وسرعتها فتزداد الطاقة الداخلية للنظام، وإذا فقد الجسم حرارة تقل سعة اهتزاز جزيئاته وطاقة حركتها وسرعتها فتقل الطاقة الداخلية للنظام.
(٢) لأن الحرارة النوعية للنحاس أقل من الحرارة النوعية للألومنيوم فيسخن النحاس أسرع.

(٣) بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء وبعضها تحتاج لطاقة كبيرة لكسرها.

(٤) بسبب ارتفاع الحرارة النوعية للماء مما يجعلها تمتص كميات كبيرة من الحرارة وتسخن ببطء وكذلك تفقد كميات كبيرة من الحرارة وتبرد ببطء.

(٥) لأن الماء يعمل كعازل حراري يحافظ على درجات الحرراة مستقرة نسبيًا في الأعماق.

(١٠٠)

(١) انتقال الحرارة من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة حتى تتساوي درجتي حرارتهما.

(٢) ترتفع درجة حرارة كرة النحاس بدرجة أكبر من الحديد لأن الجسم الأقل في الحرارة النوعية يسخن أسرع.

(٣) طهي الطعام يستغرق وقتًا طويلًا لأن الإناء سيستغرق وقتًا طويلًا حتى يسخن.

(٤) تزداد الحرارة النوعية عند تحول الثلج لماء سائل ثم تقل عند تحول الماء السائل لبخار ماء.

(٥) ارتفاع الحرارة النوعية للماء مما يجعلها تسخن ببطء وتبرد ببطء.

(١٠١)

$°C = K - 273$

$°C = 325 - 273 = 52\,°C$

(١٠٢)

$Q_{th} = m\,c\,\Delta t$

$22500 = m \times 4.184 \times (100-5)$

$$m = \frac{22500}{4.184 \times 95} = \frac{22500}{397.48} = 56.6\ g$$

تنويه

الأسئلة من ١٠٥ حتي ١٠٩ أسئلة مكررة سابقًا وتم الإجابة عنها بالتفصيل

الدرس 4 المحاليل المائية وخواصها

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) أ	(٢) ج	(٣) د	(٤) د	(٥) ج
(٦) ج	(٧) ج	(٨) د	(٩) ب	(١٠) أ
(١١) أ	(١٢) ب	(١٣) ب	(١٤) ج	(١٥) ب
(١٦) ج	(١٧) أ	(١٨) د	(١٩) ج	(٢٠) ب
(٢١) أ	(٢٢) د	(٢٣) ج	(٢٤) أ	(٢٥) أ
(٢٦) ب	(٢٧) د	(٢٨) ج	(٢٩) ج	(٣٠) ج
(٣١) أ	(٣٢) د	(٣٣) ب	(٣٤) ج	(٣٥) ج
(٣٦) أ	(٣٧) د	(٣٨) د	(٣٩) أ	(٤٠) ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٦) ج

عند إذابة مادة في الماء، تتكوَّن روابط بين جزيئات الماء وجزيئات المذاب، وهذه الروابط تُقلل من قدرة جزيئات الماء على التحرر من السطح والتبخر، مما يؤدي إلى انخفاض ضغط البخار مقارنةً بالماء النقي.

(١٤) ج

كلما زاد تركيز المذاب، زادت الروابط أو قوى التجاذب بين جزيئاته وجزيئات الماء، مما يُقيد حركة جزيئات الماء ويقلل من قابليتها للتبخر، وبالتالي ينخفض ضغط البخار.

(١٥) ب

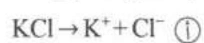
خفض درجة حرارة السائل يقلل من معدل تبخر السائل، فيقل عدد جزيئات السائل المتبخرة، وهذا بدوره يجعل السائل يحتفظ بعدد أوفر من الجزيئات، وبالتالي تزداد كتلة السائل، بينما يقل كل من ضغط بخار السائل، وكتلة البخار.

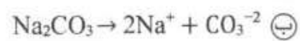
(٢٣) ج

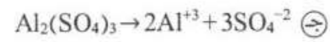
كلما زاد الضغط الواقع على سطح السائل كلما ارتفعت درجة الغليان بسبب رفع درجة الحرارة بدرجة أكبر حتى يتساوى الضغط البخاري مع الضغط الواقع على السائل.

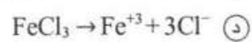
(٢٨) ج

كلما زادت عدد الجسيمات (الأيونات) كلما زادت درجة الغليان

 $KCl \rightarrow K^{+} + Cl^{-}$

 $Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^{+} + CO_3^{-2}$

 $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{+3} + 3SO_4^{-2}$

 $FeCl_3 \rightarrow Fe^{+3} + 3Cl^{-}$

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤١)

(١) المحلول.

(٢) الاتزان الديناميكي.

(٣) درجة الغليان.

(٤٢)

(١)

الخواص الجمعية للمحلول تعتمد على عدد جسيمات المذاب وليس نوعه.

(٢)

يمارس بخار السائل المتكون فوق سطح السائل ضغطًا على سطح السائل يسمى الضغط البخاري للسائل.

(٣)

الانخفاض في ضغط بخار السائل للمحلول يتناسب تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول.

(٤)

درجة تجمد المحلول دائمًا أقل من درجة تجمد الماء النقي عند الضغط الجوي المعتاد.

(٥)

درجة غليان المحلول أعلى من درجة غليان الماء النقى عند الضغط الجوي المعتاد.

(٤٣)

(١)

لأن جزيئات الماء في المحلول تكون مرتبطة بقوى تجاذب إضافية مع جزيئات المذاب، مما يتطلب طاقة أكبر (درجة حرارة أعلى) لتبخيرها. كما أن الارتفاع في درجة الغليان يتناسب طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول.

(٢)

لأن الملح يذوب في ماء المطر مكوّنًا محلولًا ملحيًا، ودرجة تجمد المحلول تكون أقل من درجة تجمد الماء النقي، مما يقلل من تكون الجليد على الطرق ويقلل فرص الحوادث.

(٣)

لأن الخواص الجمعية تتحدد بعدد الجزيئات أو الأيونات الموجودة في المحلول، وليس بطبيعتها الكيميائية؛ أي أنها تعتمد على التركيز الجزيئي أو الأيوني فقط.

(٤٤)

(١)

الارتفاع (ع).

(٢)

لأن الضغط الجوي يقل كلما ارتفعنا لأعلى فيتساوي ضغط بخار السائل أسرع مع الضغط الجوي.

(٤٥)

من خلال قياس درجة غليانه ومقارنتها بدرجة الغليان الطبيعية أو من خلال أي خاصية فيزيائية أخري مثل الكثافة أو غيرها.

(٤٦)

(١)

الضغط البخاري للماء النقي أكبر؛ بسبب كبر قوى التجاذب بين المذاب، والمذيب في المحلول عن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها، وبالتالي يقل عدد جزيئات الماء القابلة للتبخر في المحلول عن الماء النقي، ولذا الضغط البخاري للمحلول أقل من الماء النقي.

(٢)

تقل درجة الغليان، وتزداد درجة التجمد بخفض تركيز المحلول عن طريق إضافة المزيد من المذيب.

(٤٧)

(١) عملية تبخر الماء.

(٢) الإناء (1) لأن معدل التبخير فيه أقل.

(٤٨)

لأن مدينة جيبوتي تقع تحت مستوى سطح البحر، وعندما يكون المكان منخفضًا عن مستوى سطح البحر، يكون الضغط الجوي أعلى من الضغط عند مستوى البحر. زيادة الضغط الجوي تؤدي إلى زيادة درجة غليان الماء؛ لأن الماء يحتاج إلى المزيد من الحرارة لكي تتحرر جزيئاته من السائل، وتتحول إلى بخار.

(٤٩)

(١) B.

(٢) A.

(٣) B.

(٥٠)

(١)

المحلول (٢) لأن الماء سينتقل بالخاصية الأسموزية من المحلول (١) إلى المحلول (٢).

(٢)

المحلول (١) لأن الماء سينتقل منه بالخاصية الأسموزية إلى المحلول (٢).

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب	(٢) أ	(٣) ج	(٤) د	(٥) ج
(٦) أ	(٧) أ	(٨) د	(٩) د	(١٠) ج
(١١) د	(١٢) ب	(١٣) د	(١٤) ج	(١٥) أ
(١٦) ج	(١٧) ج	(١٨) ب	(١٩) ج	(٢٠) د
(٢١) ج	(٢٢) ب	(٢٣) أ	(٢٤) ج	(٢٥) د
(٢٦) أ	(٢٧) ب	(٢٨) ج	(٢٩) ج	(٣٠) أ
(٣١) ج	(٣٢) ب	(٣٣) ب	(٣٤) ج	(٣٥) ب
(٣٦) ب	(٣٧) أ	(٣٨) أ	(٣٩) ج	(٤٠) د
(٤١) أ	(٤٢) أ	(٤٣) ج	(٤٤) ب	

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب

حيث يمثل الماء النسبة الأكبر للمواد الكيميائية في أجسام الثدييات وهذا لا ينطبق الا على البديل ب

(٥) ج

حيث تبلغ نسبة الماء الموجود داخل الخلايا ٤٧% من وزن الجسم لذلك تساوي

٤٧%×١٣٠=٦١ كجم

(١٧) ج

اختيار أ خطأ فكلاهما لديه غشاء خلوي

اختيار ب خطأ فبكتريا السالمونيلا من الكائنات بدائية النواة التي تكون مادتها الوراثية غير محاطة بغشاء نووي اختيار ج صحيح فهي لديها جدار خلوي مكون من الببتيدوجليكان بينما خلية المعدة للإنسان خلية حيوانية ليس لها جدار خلوي اختيار د خطأ حيث الميتوكوندريا من العضيات المتخصصة التي توجد في حقيقيات النواة

(١٨) ب

اختيار أ خطأ فالبدائيات مثل البكتيريا لا تحتوي على غشاء نووي، اختيار ب صحيح فالفطريات من حقيقيات النواة التي لديها غشاء نووي بالإضافة ان لديها جدار خلوي من الكيتين بالإضافة الي أنها كائنات غير ذاتية التغذية ،

اختيار ج خطأ فالنباتات ذاتية التغذية

اختيار د خطأ فالحيوان لا يحتوي على جدار خلوي

(٢٢) ب

(س) يمثل الجدار الخلوي ولا يتواجد في الخلايا الحيوانية ، (ص) يمثل الغشاء البلازمي ويتواجد في جميع الكائنات الحية ، (ع) يمثل البلاستيدات ويتواجد في الخلايا النباتية

(ل) تمثل الميتوكوندريا ولا تتواجد في بدائيات النواة .

(٣٤) ج

حيث إن ارتفاع الحرارة النوعية للماء تمنح للإنسان ثباتا في درجة حرارته على الرغم من التقلبات في درجات الحرارة على سطح الأرض

(٤٤) ب

حيث إنه لكل إنزيم درجة حرارة مناسبة ودرجة حموضة مثالية (pH) يعمل عندها الإنزيم بأقصى فعالية، إذا ابتعدت الدرجتين بالزيادة أو النقصان عن قيمهم المثالية فإن نشاط الإنزيم يقل الي أن يتوقف، لذلك عند تثبيط إفراز حمض المعدة يزداد ال pH للمعدة ويتغير قيمة الاس الهيدروجيني لها مما يثبط من نشاط إنزيمات المعدة.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤٥) (١) الخلية

(٢) التمثيل الغذائي (الأيض)

(٣) طاقة التنشيط (٤) الإنزيمات

(٤٦)

(١) حيث يسمح بحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية من خلال إذابة الأملاح المعدنية والعناصر الغذائية وحمل الغازات مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون لتسهيل نقلها داخل الكائن الحي كما يعمل على التخلص من الفضلات إلى ارج الكائن الحي.

(٢) لأن وجود الماء داخل الخلية يُمكّنها من الحفاظ على شكلها وبُنيتها، وخلق ضغط داخلي مقاوم للضغط الناتج عن القوى الخارجية

المحيطة بالخلية .

(٣) نظرًا لارتفاع حرارته النوعية

(٤) حيث يشارك بشكل مباشر في عمليات الأيض (التمثيل الغذائي)، والتي تتوقف عليها حياة الكائن الحي .

(٤٧)

(١) (س) ← مملكة الفطريات

(ص) ← مملكة النبات

(٢) الجدار الخلوي في مملكة الفطريات يتكون من مادة الكيتين بينما في النبات من مادة السليلوز

(٤٨)

	الجدار الخلوي	البلاستيدات الخضراء	الفجوات العصارية	الميتوكوندريا
الخلية (س)	يوجد	توجد	كبيرة الحجم قليلة العدد	توجد
الخلية (ص)	لا يوجد	لا توجد	صغيرة الحجم كثيرة العدد	توجد

(٤٩)

فطريات - بدائيات - طلائعيات

(٥٠)

(١) الكيتين (٢) الجدار الخلوي

(٥١)

تقليل طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي وبالتالي زيادة سرعته

(٥٢)

درجة الحرارة

قيمة الأس الهيدروجيني

(٥٣) درجة الحرارة (ج)

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) ب	(٣) ج	(٤) ب	(٥) أ
(٦) ب	(٧) ب	(٨) ج	(٩) ج	(١٠) ب
(١١) د	(١٢) ج	(١٣) ج	(١٤) أ	(١٥) ج
(١٦) ب	(١٧) د	(١٨) ج	(١٩) ب	(٢٠) ب
(٢١) ج	(٢٢) د	(٢٣) أ	(٢٤) أ	(٢٥) أ
(٢٦) أ	(٢٧) ب	(٢٨) د	(٢٩) ج	(٣٠) ب
(٣١) ب	(٣٢) أ	(٣٣) ج	(٣٤) ج	(٣٥) د
(٣٦) د	(٣٧) ب			

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٤) ب

يمثل الشكل سمك الجليد، حيث يكون جسمه مضغوط؛ لكي تتحمل الضغط المرتفع جدًا في المياه العميقة.

(١٥) ج

الماء (أ) نوعه عذب؛ بسبب وجود الأطوار الجنينية، بينما الماء (ب) يمثل الماء المالح.

(٢٠) ب

حيث تتمتع أسماك الأعماق بشرايين وأوردة قوية ومتينة تتحمل الضغط المرتفع، كما أن لديها قدرة على تعديل ضغط الدم بشكل فعال؛ ليظل متناسبًا مع الضغط الخارجي.

(٢١) ج

حيث أن الكائنات التي تعيش في الأعماق تتميز بقوة ومتانة الأوعية الدموية؛ لتتحمل ضغط الماء المرتفع في الأعماق.

(٢٥) أ

نلاحظ ارتفاع مستوى المحلول السكري في ساق القمع لزيادة حجمه؛ بسبب سحبه للمياه من الكأس بالأسموزية، وذلك لأن تركيز السكر به أعلى من تركيز السكر في الماء بالكأس الزجاجي.

(٢٨) د

لكي تتخلص الأميبا من الماء الزائد تنقبض الفجوة المنقبضة (W) لإخراجه.

(٣١) ب

حيث تحتفظ أسماك القرش بكمية من اليوريا في الدم لتزيد من أسموزيته؛ حتى لا تفقد الماء إلى الوسط الخارجي.

(٣٦) د

– أسماك الماء المالح تعيش في بيئة مرتفعة الضغط الأسموزي مما يُحفزها لعمل العديد من التكيفات التي تقلل من فقد الماء ومنها إنتاج بول مركز (تركيز مرتفع).

– أسماك الماء العذب مثل سمك البلطي تعيش في بيئة منخفضة الضغط الأسموزي، لذلك تحاول التخلص من الماء الزائد عن الحاجة عن طريق إنتاج بول مخفف (منخفض التركيز).

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣٨)

(١) حتى تتحمل ارتفاع ضغط الماء في الأعماق.

(٢) ليظل متناسبًا مع الضغط الخارجي المرتفع للماء.

(٣٩)

(١) تكيف تركيبي.

(٢) تكيف سلوكي.

(٣) تكيف وظيفي.

(٤) تكيف وظيفي.

(٥) تكيف تركيبي.

(٤٠)

– عيون كبيرة؛ للرؤية في الظلام.

– الجسم مضغوط؛ لتحمل الضغط.

– الجسم الانسيابي؛ لتقليل الاحتكاك.

– وجود قشور، ومخاط؛ لتقليل الاحتكاك.

(٤١)

(١) لن تتخلص الأميبا من الماء الزائد مما قد يعرضها للانفجار.

(٢) البراميسيوم، واليوجلينا.

(٤٢)

(١): نهر، (٢): بحر.

(٤٣)

(١) عيون كبيرة.

(٢) إبطاء معدل الأيض لتقليل حاجة الجسم من الأكسجين.

(٣) جسم مضغوط وغياب المثانة الهوائية.

(٤) الجسم الانسيابي + القشور + المخاط.

(٤٤)

(١) غازية (هواء).

(٢) تساعد الأكياس الهوائية الأسماك على الطفو وتحديد العمق.

(٤٥)

(١) تكيف سلوكي.

(٢) هجرة أسماك السلمون.

(٤٦)

– إصدار الحيتان أصواتاً تسمح لها بالتواصل فيما بينها وصيد فرائسها، تكيف سلوكي.

– الدلافين لها شكل انسيابي وزعانف بدلًا من الأرجل لتساعدها على السباحة، كما تمتلك فتحات تنفس في قمة رأسها بدلًا من الأنف، مما يمكنها من التنفس بالهواء الجوي، تكيفات تركيبية.

(٤٧)

(١)

الأسماك التي تعيش في أعماق المحيطات تمتلك عيونًا كبيرة جدًا؛ لتتمكن من الرؤية في الظلام.

(٢)
تتخلص أسماك الماء العذب من الماء الزائد عن طريق الكليتين على شكل بول مخفف.

(٤٨)

(١)
– للتكيف مع ضغط الماء المرتفع في الأعماق تتمتع أسماك الأعماق بشرايين وأوردة قوية ومتينة تتحمل الضغط المرتفع.
– كما أن لديها قدرة على تعديل ضغط الدم بشكل فعال؛ ليظل متناسبًا مع الضغط الخارجي.

(٢)
– يمكنها إبطاء معدل الأيض لديها؛ لتقليل احتياجاتها من الأكسجين.

(٤٩)

لوجود مثانة هوائية أو كيس عوم يساعدها على الطفو في الماء.

(٥٠)

(١) تكيف تركيبي.
(٢) سمك الجليد.

(٥١)

(١) تكيف فسيولوجي (وظيفي).
(٢) أسماك القرش.

(٥٢)

(١) – السائل (س): يرتفع مستواه.
– السائل (ص): ينخفض مستواه.
(٢) الخاصية الأسموزية.

(٥٣)

(١) الكلية.
(٢) بيئة مائية عذبة، بيئة مائية مالحة.

الدرس 7 تأثير غازات الهواء الجوي على البيئات المائية

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) أ	(٣) ب	(٤) ب	(٥) د
(٦) د	(٧) د	(٨) ب	(٨) أ	(٩) جـ
(١٠) د	(١١) ب	(١٢) جـ	(١٣) جـ	(١٤) د
(١٥) أ	(١٦) ب	(١٧) أ	(١٨) ب	(١٩) ب
(٢٠) ب	(٢١) جـ	(٢٢) ب	(٢٣) جـ	(٢٤) جـ
(٢٥) د	(٢٦) ب	(٢٧) أ	(٢٨) أ	(٢٩) د
(٣٠) د	(٣١) ب			

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٨)

(٢) أ

توضح التجربة قيام نبات مائي بعملية التمثيل الضوئي (البناء الضوئي) حيث خلال هذه العملية يتم استهلاك غاز ثاني أكسيد الكربون ويتم إطلاق غاز الأكسجين، لذلك مع مرور الوقت يقل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون ويزيد الاس الهيدروجيني للماء

(١٠) د

اختيار (أ) خطأ حيث انخفاض الأس الهيدروجيني للماء دليل علي ارتفاع ثاني أكسيد الكربون مما يقلل من نسبة الأكسجين في الماء فيؤدي ذلك إلى ضعف عملية التنفس اختيار (ب) خطا حيث تستهلك هذه العملية الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون لذلك تضعف من التنفس لباقي الكائنات الحية المائية اختيار (جـ) خطأ حيث انخفاض الأكسجين يضعف التنفس، اختيار (د) صحيح حيث يزيد ذلك من معدل البناء الضوئي مما يزيد من تركيز الأكسجين الناتج فيعزز ذلك من التنفس لدي الكائنات المائية

(١١) ب

حيث أن ذوبانية غاز الأكسجين تقل كلما ارتفعت درجة حرارة المحلول

(١٢) جـ

ذوبانية غاز الأكسجين تزداد فى الماء العذب أكثر من الماء المالح بحوالى ٢٠٪ – ٣٠٪. كما أن الذوبانية تقل بارتفاع درجة الحرارة فيكون المسطح المائى الأقل حرارة أكثر ذوبانية.

(٢٢) ب

لأن غاز الأكسجين أقل في الذوبانية في الماء ب ٥٠ مرة من ثاني أكسيد الكربون

(٢٣) جـ

مع زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي يذوب بتركيز أكبر في الماء، مما يؤدي إلى زيادة حمض الكربونيك، وانخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني للماء.

(٢٥) د

زيادة نشاط الأسماك يعتمد علي زيادة نسبة الأكسجين الذائب في الماء
العامل ١ يزيد من معدل البناء الضوئي فيزيد من تركيز الأكسجين الذائب بالماء ، **العامل ٢** يقلل من الأكسجين الذائب مما يقلل من نشاطها ، **العامل ٣** تزيد من تبادل الغازات بين الماء والغلاف الجوي مما يزيد من تركيز الأكسجين فيزيد من نشاط الأسماك
العامل ٤ زيادة التحمض تعني ارتفاع مستوي ثاني أكسيد الكربون ونقص الأكسجين مما يقلل من نشاط الأسماك

(٢٦) (ب)

– يقل ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء مع ارتفاع الحرارة صيفًا.

(٣٠) (د)

خلال النهار: زيادة في الأكسجين، وانخفاض في ثاني أكسيد الكربون بفضل التمثيل الضوئي.
خلال الليل: انخفاض في الأكسجين، وزيادة في ثاني أكسيد الكربون؛ بسبب التنفس دون التمثيل الضوئي.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣٢)

اضطراب حركة الأمواج داخل المحيط ، معدل حدوث عملية البناء الضوئي.

كما تتأثر الذوبانية بعدة عوامل مثل :

١) درجة الحرارة

٢) الضغط

(٣٣)

– **تعزيز التنفس** : حيث تعتمد الكائنات المائية على الأكسجين المذاب في الماء للتنفس، وزيادة كميته تحسن قدرتها على التنفس.

– **تحسين التمثيل الغذائي** : حيث تدعم مستويات الأكسجين العالية عمليات التمثيل الغذائي وتعزيز النمو.

– **زيادة النشاط** : حيث يُحفز الأكسجين الكافي الكائنات المائية على المزيد من النشاط في السباحة، والصيد، والتكاثر.

– **الحفاظ على توازن النظام البيئي** : حيث أن التوازن الصحي للأكسجين المذاب في الماء ضروري لاستقرار النظام البيئي من خلال دعم مجموعات متنوعة من الأسماك، واللافقاريات، والنباتات.

(٣٤)

نقص غاز ثاني أكسيد الكربون يؤثر على النباتات البحرية، مما يؤثر على باقي الكائنات في النظام البحري في المستويات الأعلى من سلاسل الغذاء.

(٣٥)

– التحمض

– ضعف التنفس

– تقليل التكلس

(٣٦)

(١) (ص)، (ل)

(٢) يزداد الأس الهيدروجيني للماء.

(٣٧)

(١) (ص)

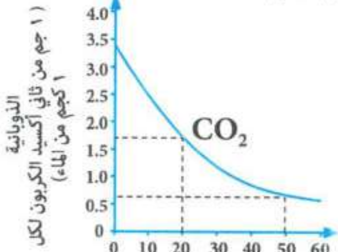
كلما انخفض تركيز CO_2 في الماء، زادت صلاحية البيئة لنمو الرخويات، لأنها تعتمد على ترسيب الكالسيوم لبناء أصدافها، البحيرة التي تحتوي على أقل تركيز لغاز ثاني أكسيد الكربون ستكون هي الأنسب لنمو الرخويات.

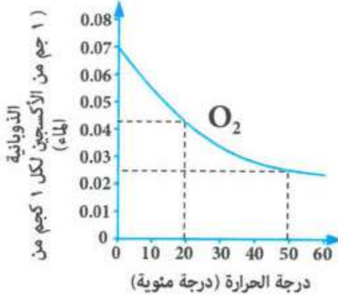
(٢) (س)

(٣٨)

تقل ذوبانية الغازين عند درجات الحرارة الأعلى وتتناقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء بمعدل أكبر من تناقص نسبة الأكسجين في الماء، مع ارتفاع درجة الحرارة.

الرسم البياني :





(٣٩) (١) الحوض (أ) ، بسبب غياب النباتات التي تعتبر مصدر الأكسجين الأساسي في النظام البيئي.

(٢) الحوض (ب) ، الرخويات تعتمد على كربونات الكالسيوم لتكوين هياكلها. وجود النباتات في الحوض (ب) يزيد من نسبة الأكسجين، ويقلل من نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء، وهذا يمنع تحول الكالسيوم إلى بيكربونات، ويتيح للرخويات تكوين هياكلها بشكل طبيعي، وهو ما يصعب حدوثه في الحوض (أ) بسبب غياب النباتات.

(٤٠) (١) الجمبري : القشريات ، قنفذ البحر: شوكيات الجلد ، المحار : الرخويات ، المرجان : اللاسعات

(٢) الجمبري ، لأن هيكله الخارجي يتكون من الكيتين بينما باقي الكائنات يتكون هيكلها الخارجي من كربونات الكالسيوم

(٤١)

	أسماك البلطي	المحار
نوع الهيكل	داخلي عظمي	خارجي
التركيب الكيميائي	فوسفات الكالسيوم وبروتين الكولاجين	كربونات الكالسيوم
تأثير زيادة CO_2 في البيئة البحرية.	تؤدي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الماء إلى تحويل مادة كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان في الماء إلى بيكربونات الكالسيوم القابلة للذوبان في الماء، وبذلك تقل عملية التكلس مما يعيق قدرة هذه الكائنات على بناء هياكلها أو الحفاظ عليها.	تؤثر زيادة ثاني أكسيد الكربون على توازن الكالسيوم في أجسام الأسماك مما يضعف نموها.

(٤٢)

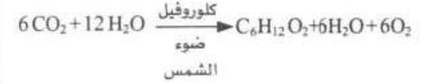
– الذوبانية

– العلاقة الرياضية التي تعبر عنها :

الذوبانية = $\frac{\text{كتلة الغاز المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$

(٤٣)

حيث تحصل النباتات المائية ومعظم الطحالب على غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال خاصية فيزيائية تسمى الانتشار، حيث ينتقل غاز CO_2 من الوسط ذو التركيز الأعلى بالغاز إلى داخل الخلايا الحية حيث التركيز الأقل. ويعتبر غاز CO_2 عنصر رئيسي في تكوين المواد العضوية كالكربوهيدرات مثل الجلوكوز، كما توضحه المعادلة الكيميائية التالية:



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

الدرس 8 تأثير الضوء والاشعاع الشمسي على البيئات المائية

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) د	(٣) ج	(٤) د	(٥) أ
(٦) ج	(٧) أ	(٨) د	(٩) د	(١٠) ب
(١١) د	(١٢) د	(١٣) أ	(١٤) ج	(١٥) ب
(١٦) د	(١٧) ج	(١٨) ج	(١٩) ج	(٢٠) د
(٢١) ب	(٢٢) د	(٢٣) ب	(٢٤) ج	(٢٥) د
(٢٦) ب	(٢٧) أ	(٢٨) ب	(٢٩) ج	

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) أ

التردد يتناسب عكسي مع الطول الموجي، لذا فإن أقل طول موجي يقابله أكبر تردد ونظرًا لأن الطول الموجي 400 nm هو الأقل، فإنه يمثل أكبر تردد.

(١٣) أ

لأن الماء يمتص كل الأشعة تحت الحمراء علي عمق 10 سم من السطح.

(١٤) ج

تعتمد كمية الطاقة الضوئية التي تخترق سطح الماء على الزاوية التي تسقط بها أشعة الشمس على سطح الماء، فإن كمية الضوء التي تخترق سطح الماء تكون كبيرة عندما تسقط أشعة الشمس عمودية عليه، بينما تقل كمية الضوء التي تخترق سطح الماء عندما تسقط أشعة الشمس مائلة.

(٢٧) أ

تعيش الشعاب المرجانية بالقرب من سطح المياه حيث تكون الشدة الضوئية عالية، لذا تكون المنطقة الأنسب هي (a)

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣٠)

(١)

أن هذه الأطوال الموجية لا تخترق الماء إلى أعماق كبيرة حيث تمتص عند أعماق صغيرة وتتلاشي بسرعة

(٢)

أن هذه الألوان تخترق الماء إلى أعماق أكبر و تنتشر فيه ، مما يمنح المحيطات والبحار لونها الأزرق المميز

(٣١)

(١)

لأن الغيوم الكثيفة تعكس جزءاً كبيراً من الإشعاع الشمسي الساقط عليها إلى الفضاء الخارجي ، كما تمتص جزءًا آخر مما يقلل بشكل كبير من كمية الاشعاع الشمسى الذى يصل إلى سطح الأرض وبالتالى تنخفض درجة الحرارة

(٢)
لأن المناطق الاستوائية تستقبل أشعة الشمس بزاوية شبه عمودية على مدار العام، مما يقلل من مساحة انتشار الأشعة و يزيد من تركيز الطاقة الحرارية الواصلة إلى السطح، بينما تسقط الأشعة بزاوية مائلة جدًا في المناطق القطبية مما يشتت الطاقة على مساحة أكبر.

(٣٢)

الكائنات الضوئية (مثل الطحالب، والعوالق النباتية) تتواجد عادة في المناطق القريبة من سطح الماء حيث يتوفر الضوء الكافي لعملية التمثيل الضوئي. الكائنات الحية الأخرى تتكيف مع ظروف الإضاءة المنخفضة في الأعماق، مثل بعض أنواع الأسماك التي لديها أعضاء مضيئة.

(٣٣)

وذلك بسبب امتصاص الماء لجزء من طاقة الاشعاع الشمسى و تشتيته، حيث أن الأطوال الموجية المختلفة تمتص بدرجات متفاوتة، فالأطوال الموجية الأقصر تخترق لمسافات أعمق، بينما تمتص الأطوال الموجية الأطوال بالقرب من السطح.

(٣٤)

لأن الطبقات السطحية يتوفر بها كمية كبيرة من الضوء، حيث يمكن للضوء الوصول إلى الكائنات الحية ذاتية التغذية المتواجدة بها.

(٣٥)

حيث يتوفر الإشعاع الشمسى على مدار العام، مما يحفز نمو الطحالب التكافلية التي تعيش داخل أنسجة الشعاب المرجانية وتوفر له الغذاء.

(٣٦)

المنطقة(A): حيث يتميّز القطب الشمالي بانخفاض معدل الإشعاع الشمسي مقارنة بالمناطق الأخرى، بسبب ميل محور الأرض وصِغر زاوية ميل أشعة الشمس، بالإضافة إلى وجود فترات طويلة من الظلام الدامس في فصل الشتاء.

(٣٧)

(١)
لأن النطاق العلوى (س) يتعرض لأقصى كمية من ضوء الشمس، وهو ضرورى لعملية البناء الضوئى الذى تقوم به الكائنات المنتجة.

(٢)
بسبب قلة اختراق الضوء لهذه الأعماق، مما يحد من عملية البناء الضوئى وبالتالى يقلل من توافر الغذاء والأكسجين، مما يجعل هذه البيئة أقل ملائمة لمعيشة العديد من الكائنات الحية

(٣٨)

(١) سمك التونة والباراكودا.
(٢) سمك القد
(٣) A

(٣٩)

(١) تحدث تاثيرات سالبية حيث تصبح سمك الباراكودا أكثر خمولًا و يقل معدل الأيض لديها و يؤثر قدرتها على الصيد و التكاثر و قد تموت إذا أصبح الانخفاض في درجة الحرارة كبير جدًا

(٢)
ستصبح تلك المناطق فقيرة بالمواد الغذائية، مما يؤثر سلبًا على الكائنات البحرية التى تعتمد على هذه العناصر للبقاء

(٤٠)

لأن الإشعاع الشمسي يؤثر بشكل أساسي على:
- عملية التمثيل الضوئي وهي عملية أساسية في استمرار الحياة البحرية.
- درجة الحرارة وتوزيع الكائنات الحية.

(٤١)

	سمكة التونة	سمكة القد
طبيعة المياه	مياه دافئة	مياه باردة
أماكن التواجد	بالقرب من خط الاستواء	بعيدًا عن خط الاستواء

الدرس 9 تأثير الضغط المائي على الكائنات الحية

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ج	(٢) ج	(٣) أ	(٤) ج	(٥) أ
(٦) ب	(٧) ج	(٨) ب	(٩) ب	(١٠) أ
(١١) أ	(١٢) أ	(١٣) ب	(١٤) ب	(١٥) أ
(١٦) أ	(١٧) ج	(١٨) ج	(١٩) أ	(٢٠) ب
(٢١) أ	(٢٢) ج	(٢٣) ج	(٢٤) أ	(٢٥) ب
(٢٦) ب	(٢٧) أ	(٢٨) أ	(٢٩) د	(٣٠) أ
(٣١) ج	(٣٢) ج	(٣٣) ب	(٣٤) ج	(٣٥) أ
(٣٦) ب	(٣٧) د	(٣٨) د	(٣٩) ب	(٤٠) ج
(٤١) أ	(٤٢) ج	(٤٣) أ	(٤٤) ج	(٤٥) ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) أ

$P = P_a + P_{ماء}$

$\therefore P_{ماء} = P - P_a = 4.5P_a - P_a = 3.5P_a$

لأن ضغط الماء يزداد بمقدار واحد ضغط جوي كل 10m تحت سطح البحر

$\therefore h = 3.5 \times 10 = 3.5m$

(٧) ج

الضغط المائي = الضغط الكلي − الضغط الجوي = $10.117 \times 10^5 N/m^2$

وهو ما يعادل تقريبًا 10 ضغط جوي، أي عمق 100 متر

(١١) د

$P = P_a + P_{ماء} = P_a + 2P_a = 3P_a$

$\therefore P = 3 \times 70 = 210.000P_a$

(١٦) أ

$P = P_a + P_{ماء}$

$P_{ماء} = \frac{العمق}{10} \times Pa = \frac{200}{10} = 10^5$

$= 20 \times 10^5 N/m^2$

$\therefore P = P_a + P_{ماء} = 21 \times 10^5 N/m^2$

$A = \frac{F}{P} = \frac{1.53 \times 10^6}{21 \times 10^5} = 0.729m^2$

$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{0.729}{3.14}} \approx 0.5m$

(١٧) ج

لأن كل 10 أمتار نضيف 1 ضغط جوي، لذا 4 ضغط جوي تحتاج إلى 40 مترًا

(١٩) أ

$P \propto h$

$\therefore h_b = 5h_a$

$h_b = 5(h_b - h)$

$h_b = 5h_b - 5h$

$\therefore 4h_b = 5h$

$h_b = \frac{5}{4}h$

(٢٤) أ

$P = \frac{f}{A}$

$A = 2 \times 3 = 6m$

$P = P_a + P_{ماء} = 1.5P_a = 151.988P_a$

$F = PA = 151.988 \times 6 = 911.93N$

(٢٦) ب

$P = P_a + P_{ماء} = P_a + \frac{العمق}{10} \times P_a$

$= 101325 + \frac{30}{10} \times 101325$

$= 405300N/m^2$

(٢٩) د

$P_{ماء} = \frac{العمق}{10} \times P_a = \frac{15}{10} \times 1.013 \times 10^5$

$= 151950N/m^2$

$F = P_{ماء} \times A = 151950 \times 12$

$= 1823400N$

(٣٣) ب

لأن هيكل سمكة القرش غضروفي، وبالتالي أكثر مرونة من الهيكل العظمي الصلب لأسماك البلطي.

(٤٥) ب

مع زيادة الضغط، ينضغط الغاز داخل المثانة السباحية؛ مما يقلل حجمه.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤٦)

∴ الضغط عند نقطة في باطن سائل تتوقف على

− كثافة السائل (ρ)

− بعد النقطة عن سطح السائل (h)

(٤٧)

لأنه يمثل مستوى ثابت نسبيًا للماء في المحيطات والبحار المفتوحة والذي يتساوى فيه الضغط الجوي مما يؤدي إلى تساوي المستوى الأفقي للماء.

(٤٨)

لأن بزيادة عمق الماء يزداد وزن عمود الماء المؤثر عند تلك النقطة.

(أو)

بزيادة عمق الماء يزداد ضغطه عند تلك النقطة.

(٤٩)

$P_3 > P_2 > P_1$

(٥٠)

$P_x = \rho gh = 1\ bar$

$\because P_{كلي} = \rho gh + P_a \qquad \therefore P_y = 2\rho gh + P_a$

$= (2 \times 1) + 1 = 3\ bar$

$\therefore P_{Z(الكلي)} = 3\rho gh + P_a$

$= (3 \times 1) + 1 = 4\ bar$

(٥١)

الضغط عند A = (العمق ÷ 10) + 1 =

$(20 \div 10) + 1 = 3$ ض ج

العمق عند B = 20 + 30 = 50 متر

الضغط عند B = (العمق ÷ 10) + 1

$(50 \div 10) + 1 = 6$ ض ج

(٥٢)

(١) الموائع.
(٢) ضغط سائل عند نقطة في باطنه.

(٥٣)

$$\therefore P_{ماء} = \frac{العمق}{10} \times P_a$$

$$\therefore 5 = \frac{العمق}{10} \times 1$$

العمق = 50m

(٥٤)

(١) يعمل على تنظيم طفوها والتحكم في توازنها مما يساعدها على الانتقال بين الأعماق المختلفة خلال هجرتها بين البحار والأنهار مثل سمك السلمون.

(٢) تعزيز مرونة الأغشية ومنع انهيارها حيث يقلل من تأثير ضغط الماء على الأغشية مما يمنع من حدوث تلف للخلايا، وضمان استمرار الوظائف الحيوية.

(٥٥)

عضويًا : يؤثر على التجاويف الغازية مثل التي توجد بكل من (الرئة / المثانة). خلويًا : يؤثر على سيولة ووظيفة الأغشية الخلوية.

(٥٦)

تنفجر وتنهار بفعل ضغط الماء المرتفع عند الأعماق السحيقة.

(٥٧)

الكائنات السطحية / تعيش بالقرب من سطح الماء حيث الضغط منخفض نسبيًا ولديها أجسام ذات ضغط داخلي قليل مما يسمح لها بالبقاء في البيئة ذات الضغط المنخفض.

الكائنات في الاعماق السحيقة / تعيش في أعماق اكبر من 2000 m حيث الضغط الهائل تكون أجسامها هلامية ومدمجة مما يسمح لها بالمرونة تحت الضغط الشديد

(٥٨)

لزيادة طفوها والتحكم في العمق.

(٥٩)

بسبب طبيعة الهيكل الغضروفي الموجود في سمكة الراي، فهو نسيج أكثر مرونة وأخف وزنًا مقارنة بالهيكل العظمي في سمك البلطي.

(٦٠)

	الأسماك العظمية	الأسماك الغضروفية
نوع الهيكل	عظمي	غضروفي
الوزن	أكبر وزنًا	أقل وزنًا
المرونة	غير مرنة (صلبة)	أكثر مرونة
أمثلة	البلطي – البوري	القرش – الراي

الدرس 10 التوازن البيئي ودور الإنسان في استدامة الحياة المائية

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ج	(٢) ج	(٣) ج	(٤) ج	(٥) ب
(٦) ج	(٧) أ	(٨) ج	(٩) د	(١٠) ب
(١١) أ	(١٢) أ	(١٣) ج	(١٤) أ	(١٥) د
(١٦) ج	(١٧) ج	(١٨) ج	(١٩) ب	(٢٠) ج
(٢١) ج	(٢٢) ب	(٢٣) ب	(٢٤) ب	(٢٥) د
(٢٦) ب	(٢٧) ج	(٢٨) ب	(٢٩) ب	(٣٠) ج
(٣١) ج	(٣٢) ج	(٣٣) ج	(٣٤) ب	(٣٥) ب
(٣٦) أ	(٣٧) ج	(٣٨) ب	(٣٩) ب	(٤٠) ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) ب

زيادة العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور تؤدي إلى ما يُعرف بالازدهار الطحلبي أو التغذية الزائدة وهو نمو مفرط وغير طبيعي للطحالب.

(١٠) ب

لأنها تستطيع السيطرة على عدد قنافذ البحر التي تؤدي لتدمير الشعاب المرجانية إذا زادت بشكل غير طبيعي

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤١)

(١) النيتروجين والفوسفور.
(٢) الكائنات المنتجة.
(٣) قنافذ البحر.
(٤) التدمير البيئي.
(٥) التنمية المستدامة.

(٤٢)

(١) في النظام البيئي المائي، تبدأ الطاقة بالتدفق من الكائنات المنتجة
(٢) الأنظمة البيئية هي أنظمة ديناميكية.
(٣) الصيد الجائر للأسماك المفترسة يؤدى اختلال التوازن البيئى
(٤) الحملات الإعلامية وورش العمل والتعليم فى المدارس من صور التوعية والتثقيف البيئى
(٥) من صور النشاط السلبي للانسان على النظام المائي هو التدمير البيئي عن طريق تدمير المواطن الطبيعية للكائنات البحرية.

(٤٣)

(١) لأنها تسبب ازدهاراً غير طبيعي للطحالب، مما يؤدي إلى اختلال في السلسلة الغذائية والتوازن البيئي.
(٢) لأنه يؤدي إلى انخفاض أعداد بعض الأنواع مثل الأسماك المفترسة، مما يسبب زيادة

مفرطة في أعداد الفرائس واستهلاك غير متوازن للموارد.

(٣) لأنها توفر موطناً للكائنات البحرية، وتساعد الأسماك المفترسة في السيطرة على أعداد الكائنات الصغيرة مثل قنافذ البحر، التي قد تدمر الشعاب إذا زادت أعدادها..

(٤) لأن استهلاك الأسماك الصغيرة يقلل من أعدادها، مما يؤدي إلى زيادة أعداد العوالق الحيوانية (التي كانت الأسماك الصغيرة تتغذى عليها)، وهذا بدوره يقلل من نمو الطحالب، ويؤدي إلى اضطراب في تدفق الطاقة وتوازن النظام البيئي.

(٤٤)

الكائنات التي تشكل أساس السلسلة الغذائية هي النباتات، والطحالب، العناصر الغذائية هي النيتروجين والفوسفور.

(٤٥)

(١) المستوي (١) والذي يمثل الطحالب والنباتات، العملية البيولوجية : التمثيل الضوئي.

(٢) المستوي (٢) حيث تتغذى على الطحالب الموجودة في المستوى (١).

(٤٦)

البيئة (٤) : لأن قنافذ البحر تتغذى على الشعاب المرجانية، وبالتالي عند نقص عددها يزدهر نمو الشعاب المرجانية .

(٤٧)

يلعب الإنسان دورًا كبيرًا في الحفاظ على التوازن البيئي، خصوصًا في النظم المائية، حيث تؤثر أنشطته بشكل مباشر على صحة البيئة.

من بين الإجراءات التي يمكن اتخاذها:

– الحفاظ على الموارد الطبيعية مثل المياه والتربة من خلال الاستخدام المستدام وتقليل الهدر.

– نشر الوعي البيئي من خلال التعليم والتثقيف المجتمعي.

– تبني ممارسات التنمية المستدامة كاستخدام الطاقة النظيفة وتقليل التلوث.

– تغيير العادات اليومية إلى ممارسات صديقة للبيئة كفرز النفايات واستخدام وسائل النقل العامة.

(٤٨)

(١) التعامل بحذر مع الموارد الطبيعية (الماء – الغابات – التربة – الحياة البرية)

(٢) استخدام الموارد بشكل مستدام

(٣) تجنب التلوث والاسراف

(٤٩)

تبني نماذج التنمية المستدامة التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية، وذلك عن طريق :

(١) تطوير واستخدام التكنولوجيا النظيفة والمستدامة

(٢) تعزيز الزراعات المستدامة

(٣) تعزيز الاستدامة في القطاعات الصناعية والعمرانية

(٥٠)

	دور الإنسان كمتعلم، وناقل للمعلومات	دور الإنسان كممارس صديق للبيئة
الدور	يجب أن يتعلم الإنسان تأثير أفعاله على البيئة، ويشارك هذه المعرفة مع الآخرين.	يجب على الانسان المساهمه في الحفاظ على التوازن البيئي.
الآلية	يتحقق ذلك من خلال القيام بأنشطة التوعية، والتثقيف البيئي.	يتحقق ذلك عن طريق اتخاذ خطوات صغيرة يومية للحفاظ على البيئة
مثال	الحملات الإعلامية، وورش العمل، والتعليم في المدارس.	التقليل من استهلاك الماء والطاقة ؛ وفرز النفايات ؛ واستخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات في التنقل.

الدرس 1 الغلاف الجوي طبقاته ومكوناته

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) د	(٣) ب	(٤) د	(٥) ب
(٦) ب	(٧) ج	(٨) ب	(٩) ب	(١٠) ج
(١١) ب	(١٢) ب	(١٣) ج	(١٤) ج	(١٥) ج
(١٦) ب	(١٧) ج	(١٨) ب	(١٩) د	(٢٠) ب
(٢١) د	(٢٢) ج	(٢٣) ج	(٢٤) ج	(٢٥) د
(٢٦) ب	(٢٧) أ	(٢٨) أ	(٢٩) ب	(٣٠) ب
(٣١) د	(٣٢) ج	(٣٣) أ	(٣٤) د	(٣٥) ب
(٣٦) أ	(٣٧) أ	(٣٨) ب	(٣٩) ج	(٤٠) ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٦) ب
يعبر الشكل عن كرات الجليد المتساقطة على سطح الأرض نتيجة التغيرات المناخية الباردة في هذه الطبقة.

(١٠) ج
عند دخول الكتل الصخرية الصغيرة الغلاف الجوي بسرعة عالية، فإنها تحتك بجزيئات الهواء في طبقة الميزوسفير، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها واحتراقها بالكامل قبل أن تصل إلى سطح الأرض، هذا يمنع اصطدامها بالأرض ويحمي الكائنات الحية والمنشآت.

(١٥) ج
تتميز طبقة الستراتوسفير بقلة الاضطرابات الجوية بشكل كبير، والسبب الرئيسي في ذلك هو أن الهواء فيها يتحرك بشكل أفقي، مما يقلل من وجود تيارات هوائية عمودية.

(١٨) ب
غاز الأوزون يمتص الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة، فتحمي الكائنات الحية على سطح الأرض من تأثيرها المدمر.

(٢٠) ب

$T_F - T_1 = h \times 0.0065$

$32 - T_1 = 1500 \times 0.0065$

$T_1 = 22.25°C$

(٢١) د

$T_F - T_1 = h \times 0.0065$

$15 - 10 = h \times 0.0065$

$h = 769.23\ m$

(٣٥) ب
لأن في كوكب عطارد تهرب الغازات ولذلك لا يوجد غلاف جوي؛ وهذا يفسر أن سرعة تلك الغازات أكبر من سرعة الإفلات على الكوكب، بينما في كوكب الأرض لا تهرب الغازات ولذلك يوجد غلاف جوي؛ وهذا يفسر أن سرعة تلك الغازات أقل من سرعة الإفلات على الكوكب.

(٣٧) أ
جاذبية الأرض تحتفظ بالغازات في الغلاف الجوي إذا كانت سرعة الجزيئات أقل من سرعة الإفلات، مما يمنع الهيدروجين وغيره من الغازات الخفيفة من الهروب بسهولة.

(٣٨) ب
الهيليوم غاز خفيف جدًا، مما يجعل سرعته الفعالة كبيرة جدًا بحيث يمكنه الإفلات من جاذبية الأرض والهروب إلى الفضاء.

(٣٩) ج
السبب الرئيسي في احتفاظ كوكب الأرض بأغلب الغازات الدفيئة هو أن السرعة الفعالة لجزيئات أغلب تلك الغازات أقل من 11.2 km/sec، وهي السرعة اللازمة للهروب من جاذبية الأرض.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤١)
وذلك لفهم الظواهر الجوية المختلفة، والتنبوء بالطقس، ودراسة تأثير التغيرات المناخية، مما يساعد في التخطيط واتخاذ الإجراءات اللازمة لحماية البيئة.

(٤٢)
(١) غاز الأوزون يمتص الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة، فتحمي الكائنات الحية على سطح الأرض من تأثيرها المدمر.
(٢) – الغاز (W) هو غاز الأكسجين.
– الغاز (X) هو ثاني أكسيد الكربون.
(٣) يتكون النيتروجين من تحلل بقايا الكائنات الميتة أوخلال الثورات البركانية

(٤٣)
(١) الأيونوسفير
(٢) الميزوسفير

(٤٤)
لوجود طبقة الأوزون في الجزء العلوي منها، والتي بدورها تمتص الأشعة فوق البنفسجية الضارة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها.

(٤٥)
لأن حركة الهواء الأفقية المستقرة على هذا الارتفاع في نطاق الإستراتوسفير، مما يقلل من الاضطرابات الجوية التي تواجهها الطائرات أثناء الطيران، وهذا يوفر رحلات أكثر أمانًا.

(٤٦)
إذا كانت السرعة الفعالة لجزيئات غاز الأكسجين تساوي أو تزيد عن سرعة الإفلات، فإن الجزيئات ستهرب من جاذبية الكوكب، وتنتقل إلى الفضاء.

(٤٧)
(١) 21%. (٢) 78%. (٣) 0.04%.

(٤٨)

تأين ذرات وجزيئات الغاز في هذه الطبقة، مما ينتج عنه تكوين أيونات وإلكترونات حرة، وهذا يعطيها خصائصها المميزة في عكس الموجات اللاسلكية

(استخدامها في مجال الاتصالات اللاسلكية).

(٤٩)

(١) كتلة الغاز (علاقة عكسية).

(٢) درجة حرارة الغاز (علاقة طردية).

(٥٠)

(١) الغلاف الجوي. (٢) غاز الأوزون

(٣) طبقة الستراتوسفير.

(٤) طبقة الميزوسفير.

(٥١)

(١) سرعته الفعالة كبيرة جدًا بحيث يمكنه الإفلات من جاذبية الأرض، والهروب إلى الفضاء.

(٢) الغاز (X)، والغاز (Y) سرعتهما الفعالة أقل من سرعة الإفلات من جاذبية الأرض، وبالتالي يتواجدان في الغلاف الجوي.

(٥٢)

إذا كانت سرعة الإفلات منخفضة جدًا، فإن الغازات الخفيفة مثل الهيليوم، والهيدروجين ستفلت من جاذبية الكوكب، بينما تبقى الغازات الثقيلة.

(٥٣)

لأن السرعة الفعّالة لجزيئات الغازات المكونة للغلاف الجوي للأرض أقل من سرعة الإفلات ($V_e > V_{rms}$)، وبالتالي فإن جزيئات الغازات لا يمكنها الهروب إلى الفضاء من جاذبية كوكب

الأرض، لذا يحتفظ كوكب الأرض بهذه الغازات على سطحه.

(٥٤)

حساب الانخفاض في درجة الحرارة (Δt):

$\Delta t = 3 \times 6.5 = 19.5°C$

حساب درجة الحرارة (t) عند قمة الجبل:

$t = 22 - 19.5 = 2.5°C$

أي أن درجة الحرارة عند قمة الجبل = $2.5\,°C$

(٥٥)

(١) يرجع ذلك إلى ضعف جاذبيته والرياح الشمسية القوية.

(٢) غاز النتروجين خامل إلى حد كبير ولا يتفاعل بسهولة مع الغازات، ويحتاج التفاعل إلى ظروف خاصة مثل البرق ودرجات الحرارة المرتفعة جدًا.

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب	(٢) ج	(٣) ج	(٤) ب	(٥) ب
(٦) أ	(٧) ج	(٨) ب	(٩) ب	(١٠) أ
(١١) أ	(١٢) ب	(١٣) ب	(١٤) أ	(١٥) ج
(١٦) ب	(١٧) ب	(١٨) ب	(١٩) ب	(٢٠) ب
(٢١) ج	(٢٢) ب	(٢٣) ج	(٢٤) أ	(٢٥) أ
(٢٦) د	(٢٧) ب	(٢٨) د	(٢٩) ب	(٣٠) د

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٣١)

(١) غاز الأوزون.

(٢) غاز الأوزون.

(٣) الستراتوسفير.

(٤) تفكك ضوئي.

(٥) غاز الهالون.

(٣٢)

(١) في الخطوة الأولى لتكوين الأوزون يمتص

الأكسجين الأشعة الفوق بنفسجية ذات الطول الموجي الأقل من 240 nm.

(٢) تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على بعض الخلايا المناعة مثل الخلايا التائية المساعدة.

(٣) للحد من تآكل الأوزون يجب الحد من استخدام أجهزة التبريد التي تعتمد على مركبات CFCs.

(٤) يتكون الضباب الدخاني من تفاعل غاز الأوزون وأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والجسيمات الدقيقة في وجود ضوء الشمس

(٥) غاز الأوزون في طبقة التروبوسفير يسبب تآكل البلاستيك والمطاط.

(٣٣)

(١) لأنه ينتج عن تفاعل الأوزون مع أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت في وجود ضوء الشمس.

(٢)

على الجلد: تؤدي زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية إلى تلف الحمض النووي (DNA) في خلايا الجلد، يتسبب هذا التلف في طفرات جينية قد تؤدي إلى الإصابة بسرطانات الجلد مثل الميلانوما (Melanoma).

على جهاز المناعة: تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على بعض الخلايا المناعية مثل الخلايا التائية المساعدة (Helper T–cells)، مما يؤدي إلى إضعاف الاستجابة المناعية، ويجعل الجسم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والعدوى.

على العين: امتصاص عدسة العين للأشعة فوق البنفسجية يسرع من حدوث إعتام عدسة العين

(Cataract)، مما يقلل من نفاذية الضوء إلى الشبكية.

(٣) لأن الأوزون يسبب تلف الأنسجة النباتية ويقلل من إنتاجية المحاصيل.

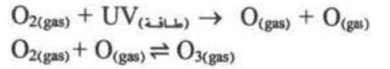
(٤) لأنها بدائل طبيعية لمركبات الكلور والبروم التي تسبب تآكل طبقة الأوزون.

(٥) لأنها من أخطر المواد التي تسبب تآكل لطبقة الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية.

(٣٤)

الأشعة فوق البنفسجية تُستخدم في تعقيم المعدات الجراحية والمختبرات لتجنب التلوث الميكروبي، كما تُستخدم في كشف الأوراق النقدية المزيفة في المتاجر.

(٣٥)



$O_{2(gas)} + UV_{(طاقة)} \rightarrow O_{(gas)} + O_{(gas)}$

$O_{2(gas)} + O_{(gas)} \rightleftharpoons O_{3(gas)}$

(٣٦)

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على بعض الخلايا المناعية مثل الخلايا التائية المساعدة (Helper T-cells)، مما يؤدي إلى إضعاف الاستجابة المناعية ويجعل الجسم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والعدوى.

(٣٧)

١- استخدام منتجات تنظيف صديقة للبيئة أو منتجات طبيعية مثل الخل وصودا الخبز.

٢- الحد من استخدام بعض المواد مثل مركبات CFCs في أجهزة التكييفات والثلاجات و غاز الهالون في طفايات الحريق.

(٣٨)

في طبقة الستراتوسفير: الأوزون مفيد حيث يعمل كدرع واقٍ يمتص الأشعة فوق البنفسجية الضارة من الشمس، فيحمي الكائنات الحية من آثارها السلبية مثل سرطان الجلد وإضعاف المناعة.

في طبقة التروبوسفير: الأوزون ضار حيث يتكون نتيجة تفاعل أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات مع ضوء الشمس، ويسبب تلوث الهواء (الضباب الدخاني)، وتلف النباتات والمحاصيل الزراعية، واحتراق أوراق النباتات، وتآكل مواد مثل البلاستيك والمطاط.

الدرس 3 العوامل الفيزيائية في الغلاف الجوي

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) د	(٣) ب	(٤) ب	(٥) ب
(٦) ب	(٧) ج	(٨) ج	(٩) أ	(١٠) أ
(١١) ج	(١٢) ج	(١٣) ج	(١٤) ج	(١٥) ب
(١٦) ب	(١٧) ب	(١٨) ب	(١٩) ب	(٢٠) ب
(٢١) ج	(٢٢) ج	(٢٣) ب	(٢٤) أ	(٢٥) ب
(٢٦) د	(٢٧) أ	(٢٨) د	(٢٩) ج	(٣٠) ب
(٣١) د	(٣٢) ج	(٣٣) أ	(٣٤) ب	(٣٥) أ
(٣٦) ج	(٣٧) ب	(٣٨) ج	(٣٩) ج	(٤٠) ب
(٤١) ب	(٤٢) ج	(٤٣) ب	(٤٤) ج	(٤٥) ب
(٤٦) ج	(٤٧) أ	(٤٨) أ	(٤٩) ب	(٥٠) أ
(٥١) ب	(٥٢) ج	(٥٣) ج	(٥٤) ب	(٥٥) د
(٥٦) ج	(٥٧) د	(٥٨) أ	(٥٩) ج	(٦٠) ب

(٦١)
د

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٤) ب

$F^\circ = [(T(K) - 273) \times \frac{9}{5}] + 32$

$= (77 - 273) \times \frac{9}{5}) + 32$

$= -321\ ^\circ F$

(٦) ب

$T_K{}^\circ = 150\,K$

$T_L = 68\,F^\circ = 293\,K$

$T_M = 50\,^\circ C = 323.16\,K$

$T_M > T_L > T_K$

(٨) ج

التوصيل الحراري يحدث عندما تهتز جزيئات المادة فتنتقل الطاقة من جزيء لآخر وهكذا، وهو شائع في المواد الصلبة.

(٣٤) ب

المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض مثل أعالي الجبال تكون مستويات الأكسجين المتوفر في الهواء الجوي أقل، ويحدث العكس عند الانتقال إلى المناطق المنخفضة.

(٤٤) ج

في المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض يقل الأكسجين في الهواء، فيزداد عدد كريات

الدم الحمراء؛ لتسهيل نقل الأكسجين بشكل أكثر كفاءة.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٦٢)

(أولًا) بالنسبة لمقياس كلفن: يبدأ من الصفر المطلق ولا يسجل قيمًا سالبة (هو غير مرجح).
(ثانيًا) بالنسبة لمقياس سلزيوس: لا يمكن أن يسجل درجة حرارة $-273°C$ (هو غير مرجح).
وبالتالي مقياس الحرارة المستخدم: مقياس فهرنهايت.

(٦٣)

درجة الحرارة	T_c	T_F	T_K
نقطة تجمد الماء النقي (نقطة انصهار الجليد)	0°C	32°F	273K
درجة غليان الماء عند الظروف المعيارية	100°C	212°F	373 K

(٦٤)

(١) جهاز الهيجرومتر.
(٢) تنخفض درجة الرطوبة في هذه البيئة، وبالتالي يزداد معدل النتح، ويزداد معدل نقل الماء، والأملاح من الجذر إلى الساق، ثم الأوراق.

(٦٥)

(١)

حيث يرتفع الهواء الدافيء إلى أعلى في مناطق الضغط الجوي المنخفض، مما يؤدي إلى تبريده، وتكثف بخار الماء الموجود فيه لتشكيل السحب، وهذا التبريد يؤدي في النهاية إلى هطول الأمطار، وظهور الطقس العاصف.

(٢)

بسبب الفروق في كثافة الهواء حيث: في مناطق الضغط العالي، يكون الهواء أكثر كثافة ويهبط إلى الأسفل، في حين أن الهواء في مناطق الضغط المنخفض يكون أقل كثافة ويرتفع إلى أعلى، مما يسبب تدفق الرياح من مناطق الضغط المرتفع؛ لتعويض الفارق.

(٣)

لأن الصقر يطفو فوق تيارات الهواء الساخن الصاعدة بالحمل، ويحافظ على ارتفاعه في الهواء؛ ليراقب فرائسه، ويقتنصها.

(٦٦)

الرياح القطبية توجد في المناطق الواقعة بين خطي عرض $60°$ و $90°$ (شمالًا وجنوبًا).

(٦٧)

(١)

سوف يتجمد دم السمك، وتتعطل الوظائف الحيوية، مما يؤدي إلى موت السمك في المياه المتجمدة.

(٢)

تستطيع تجميع الرطوبة من الجو أو من الرمل، وتوجيهها إلى فمها لامتصاصها، مما يساعدها على البقاء على قيد الحياة في بيئة جافة.

(٣)

عندما يبدأ الجليد في الذوبان مع حلول نهاية شهر مارس، ترتفع درجة حرارة جسم الضفدع تدريجيًا، مما يؤدي إلى ذوبان الجليد داخل خلاياه وأنسجته، هذه العملية تسمح له بالعودة إلى حالة النشاط الأيضي والفسيولوجي الطبيعي، مما يمكنه من البحث عن الطعام، التزاوج، ومواصلة دورة حياته.

(٦٨)

– في الشكل (1) تنتقل الحرارة بالإشعاع من الشمس للأرض.
– في الشكل (2) تنتقل الحرارة بالحمل الحراري من الماء في قاع الإناء إلى سطح الإناء.
– في الشكل (3) تنتقل الحرارة بالتوصيل من القهوة الساخنة إلى الملعقة.

(٦٩)

(3)؛ لأن نسبة بخار الهواء الجوي أقل (رطوبة منخفضة)، وكلما انخفضت الرطوبة زاد معدل النتح (فقد النبات للماء).

(٧٠)

في المناطق الإستوائية بالقرب من خط الإستواء وتتميز بدرجات حرارة عالية وأمطار غزيرة على مدار السنة بسبب تبخر كمية كبيرة من الماء ويجعلها أكثر رطوبة.

(٧١)

(١) الضفدع الخشبي.
(٢) الرمز (A).

تزداد كمية الجلوكوز في سيتوبلازم الخلايا في فصل الشتاء، لأنه يعمل كمادة طبيعية مضادة للتجمد، حيث يمنع تكون بللورات الثلج الكبيرة

داخل الخلايا والتي يمكن أن تدمر بنيتها ووظائفها، وكذلك يساهم الجلوكوز في ربط جزيئات الماء داخل الخلايا، مما يمنع فقدان الماء وجفاف الخلايا عند تعرضها لدرجات حرارة التجمد.

(٧٢)

ΔP (زئبق) $= \rho g h$ (هواء)

$\rho g(\Delta h) = \rho g h$

$13600 \times (\Delta h) = 1.3 \times 400$

(Δh) زئبق $= 0.0382\,m$

$h - 0.72 = 0.0382$

$h = 0.7582\,m = 75.82\,cm$

أي أن قراءة البارومتر الزئبقي عند سطح الأرض $= 75.82\,cm$

(٧٣)

يوضح الشكل تحول النبات من الحالة (١) هواء جوى محيط بالنبات له رطوبة نسبية أقل إلى الحالة (٢) هواء جوى له رطوبة نسبية أعلى ويترتب على ذلك إنخفاض معدل النتح، ونقص معدل رفع الماء والأملاح من الجذور للأوراق

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) أ	(٢) ب	(٣) أ	(٤) د	(٥) ج
(٦) أ	(٧) ج	(٨) د	(٩) د	(١٠) ب
(١١) ب	(١٢) ب	(١٣) أ	(١٤) ب	(١٥) ج
(١٦) أ	(١٧) ب	(١٨) ب	(١٩) أ	(٢٠) د
(٢١) د	(٢٢) أ	(٢٣) ج	(٢٤) ب	(٢٥) ج
(٢٦) ج	(٢٧) ب	(٢٨) ج	(٢٩) ب	(٣٠) ب
(٣١) د	(٣٢) د	(٣٣) د	(٣٤) ب	(٣٥) ب
(٣٦) ب	(٣٧) أ	(٣٨) ب	(٣٩) د	(٤٠) د
(٤١) ب	(٤٢) ج	(٤٣) أ	(٤٤) ب	(٤٥) ج
(٤٦) ج				

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٦) أ
الأشعة تحت الحمراء ذات طول موجي طويل، وتأثيرها حراري.

(١٠) ب
لأن الظاهرة تعبر عن ظاهرة الاحتباس الحراري التي ينتج عنها ذوبان الجليد، وارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات.

(١١) ب
الكائنات القطبية تعتمد على الجليد كموطن طبيعي لها، وذوبانه يؤدي إلى تدمير هذا الموطن، وانخفاض فرص بقائها، وتعرضها للانقراض.

(١٢) ب
الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون، والميثان تحبس الحرارة في الغلاف الجوي، مما يؤدي إلى زيادة درجات الحرارة العالمية، وهذه الظاهرة تعرف بالاحتباس الحراري.

(١٣) أ
الاحتباس الحراري يؤدي إلى ذوبان الجليد في المناطق القطبية، مما يقلل من المواطن الطبيعية للحيوانات القطبية مثل الدببة القطبية والفقمات، ويؤثر سلبًا على التنوع البيولوجي في تلك المناطق.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٤٧)
(١) الاحتباس الحراري.
(٢) التشجير.
(٣) غاز أول أكسيد الكربون.
(٤) حمض اللاكتيك.
(٥) حمض الكبريتيك.
(٦) محطات الرصد الجوي.
(٧) النماذج المناخية.

(٤٨)
(١) تعمل زيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بنفس مبدأ الصوبة الزجاجية.
(٢) من استراتيجيات الحد من الاحتباس الحراري استخدام وسائل النقل العامة.
(٣) ينبعث غاز SO_2 من بعض العمليات الصناعية مثل تكرير النفط وصهر المعادن.
(٤) الأمطار الحامضية تحلل الأملاح الأساسية (كالكالسيوم والماغنسيوم) من التربة فتقل خصوبتها.
(٥) الكشف عن وجود ثقب كبير في طبقة الأوزون أدى إلى إطلاق بروتوكول مونتريال.
(٦) تطرد الشعب المرجانية الطحالب من أنسجتها في ظاهرة تعرف بابيضاض الشعب المرجانية.

(٤٩)
(١) بسبب انقراض الكائنات القطبية بسبب تدمير موطنها الطبيعي مما يؤدي إلى انخفاض التنوع البيولوجي وخلل في التوازن البيئي.
(٢) بسبب نقص ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين يؤدي إلى انخفاض إمداد الأنسجة بالأكسجين (Hypoxia) مما يجعل الخلايا لا تحصل على ما يكفي من الأكسجين اللازم لعملية التنفس الخلوي.
(٣) بسبب تفاعل الأحماض مع الحجر الجيري ($CaCO_3$) يسبب تآكلًا، مما يؤدي إلى اتلاف الآثار والمباني التاريخية

$$H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaCO_4 + CO_2 + H_2O$$

(٤) لأنها تعمل على إزالة أكاسيد الكبريت والنيتروجين قبل انبعاثها إلى الغلاف الجوي.
(٥) لأن هذه القياسات تساعد على الكشف المبكر عن تلوث الهواء أو الظواهر الجوية الخطيرة (مثل العواصف الترابية أو الموجات الحرارية).

(٥٠)
(١) زيادة معدلات إنتاج الغازات الدفيئة وحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري التي قد تؤدي إلى انخفاض التنوع البيولوجي وخلل في التوازن البيئي وحدوث تغيرات مناخية حادة.
(٢) تقليل معدل انبعاثات الغازات الدفيئة وتقليل ظاهرة الاحتباس الحراري وما

يترتب عليها من ارتفاع في درجات الحرارة وتغيرات مناخية حادة.

(٣) نقص إمداد الأنسجة بالأكسجين مما يجعل الخلايا لا تحصل على ما يكفي من الأكسجين اللازم لعملية التنفس الخلوي وتبدأ الخلايا بالاعتماد على التنفس اللاهوائي وتراكم حمض اللاكتيك والشعور بالتعب والصداع.

(٤) حدوث سلسلة من التفاعات تؤدي إلى تكوين أحماض مثل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك وتكون الأمطار الحامضية.

(٥) يحدث تهيجًا في مجاري التنفس، ويزيد احتمال نوبات الربو والتهاب الشعب الهوائية والالتهابات الرئوية.

(٥١)

نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري التي يعد تلوث الهواء الجوي المسبب الرئيسي لها.

(٥٢)

ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة الجزيئات، مما قد يزيد من احتمالية إفلات الغازات الخفيفة من جاذبية الأرض.

(٥٣)

(١) حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم، والنفط، والغاز.

(٢) حدوث تغيرات مناخية حادة مثل (الأعاصير،الفيضانات، موجات الجفاف، وغيرها).

(٥٤)

تقلل التغيرات المستمرة في نسب خليط الغازات في الغلاف الجوي من قدرته على:

١- الحفاظ على درجة حرارة سطح الأرض المناسبة للحياة، ونشاط الكائنات الحية.

٢- حماية الأرض من الإشعاع الشمسي الضار.

(٥٥)

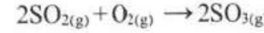
حيث أن الغلاف الجوي يسمح بمرور الإشعاع الشمسي ذو الأطوال الموجية القصيرة نحو الأرض، والتي تقوم بدورها بامتصاص هذا الإشعاع ثم إعادة إشعاعه مرة أخرى على هيئة إشعاع حراري ذو طول موجي كبير. تمنع الغازات الدفيئة بشكل كبير مرور هذا الإشعاع إلى الفضاء الخارجي، مما يؤدي إلى الارتفاع التدريجي في درجة حرارة سطح الأرض عامًا بعد عام.

(٥٦)

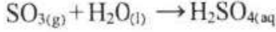
أولًا: التوسع في استخدام الطاقة المتجددة.
ثانيًا: التشجير.

(٥٧)

(١)

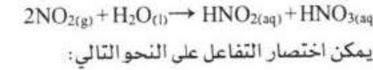


$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$



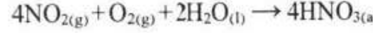
$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

(٢)



$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$$

ويمكن اختصار التفاعل على النحو التالي:



$$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

(٥٨)

١- تلف الأوراق مباشرة: غازات مثل NO_2 و SO_2 تدخل عبر الثغور وتسبب تفاعلات أكسدة في أوراق النبات وتلف أنسجة الورقة وتشوه الثغور.

٢- انخفاض البناء الضوئي: تلف الكلوروفيل وانسداد الثغور يقللان من امتصاص CO_2 وإنتاج الجلوكوز.

٣- نزع المغذيات: الأمطار الحمضية تُحلّ الأملاح الأساسية (كالكالسيوم والمغنيسيوم) من التربة فتقل خصوبتها، والنباتات تفتقد عناصر أساسية للنمو.

(٥٩)

١- في مجال الصحة العامة التنبؤ بمستويات التلوث أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية يساعد في حماية الإنسان من أمراض الجهاز التنفسي أو سرطان الجلد.

٢- في الزراعة، فإن توقع درجات الحرارة والأمطار يمكن المزارعين من اختيار مواعيد الزراعة والحصاد المناسبة.

٣- في النظم البيئية فإن التنبؤ بالتغيرات يساعد في حماية الكائنات الحساسة وتخطيط برامج حماية البيئة.

(٦٠)

(١) التحول إلى استخدام مصادر طاقة نظيفة مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الهيدرومائية يمكن أن يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة.

(٢) وجود كمية كبيرة من النبات تُساعد في زيادة عملية البناء الضوئي التي يقوم بها النبات، والتي لها دور أساسي في امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يُعتبر أهم سبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض. لذلك يعد التشجير من أهم الطرق لتقليل الاحتباس الحراري.

اختبار شامل

اختبار شامل على الفصل الثاني

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ج	(٢) ب	(٣) د	(٤) د	(٥) ج
(٦) ب	(٧) ب	(٨) د	(٩) ج	(١٠) د
(١١) ج	(١٢) ب	(١٣) أ	(١٤) ب	(١٥) ب
(١٦) د	(١٧) أ	(١٨) ب	(١٩) أ	(٢٠) ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) ج

تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع كلما ارتفعنا لأعلى بسبب وجود غاز الأوزون في الجزء العلوي منها، فيمتص الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة.

(٦) ب

لأن الإشعاع الشمسي يعمل على وجود طبقة مشحونة كهربائيًا نتيجة لتأين ذرات الغلاف الجوي، لذا تُستخدم في الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة بسبب قدرتها على عكس موجات الراديو، وبالتالي ضعف الإشعاع الشمسي يؤدى إلى ضعف التأين وضعف انتقال موجات الراديو المستخدمة في الاتصالات اللاسلكية.

(١١) ج

من بيانات الشكل:

$$\frac{X-273}{373-273}=\frac{20-0}{100-0}$$

$$20=X-273$$

$$X=293°K$$

(١٢) ب

مع زيادة الرطوبة النسبية، ينخفض معدل النتح في النباتات؛ لأن الهواء مشبع بالفعل ببخار الماء، مما يقلل من تبخر الماء من الأوراق.

(١٣) أ

الحرارة تنتقل عبر الإشعاع الكهرومغناطيسي من المدفأة إلى يدك.

(١٤) ب

الأوزون الضار في طبقة التروبوسفير يتكون نتيجة تفاعل كيميائي بين أكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات تحت تأثير أشعة الشمس، مما يسبب الضباب الدخاني الضار للصحة.

(١٦) د

لأن الجلوكوز يعمل كمادة مضادة للتجمد، حيث يمنع تكون بلورات الثلج فى الخلايا ويحميها من التلف.

(١٧) أ

الأوزون يقلل من نفاذ الأشعة فوق البنفسجية وليس له علاقة بضوء الشمس.

(١٨) ب

استخدام المخلفات الزراعية بديلًا من خشب الأشجار سوف يزيد من أعداد الأشجار، والتي تعمل كمصفاة طبيعية لغاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي سوف تقلل من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١) (X)، (W).

(٢) (Y)، (Z).

(٢٢)

لأنه كلما ارتفعنا لأعلى يقل مقدار الضغط الجوي المؤثر، نتيجة الانخفاض في وزن عمود الهواء، وبالتالي ينخفض ارتفاع عمود الزئبق داخل أنبوبة البارومتير.

الامتحان 1 الامتحان الشامل الأول على المنهج

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
د	ج	ب	ج	ج
(٦) ج	(٧) ج	(٨) ج	(٩) د	(١٠) ج
(١١) أ	(١٢) ج	(١٣) د	(١٤) ج	(١٥) أ
(١٦) ج	(١٧) ب	(١٨) ج	(١٩) ب	(٢٠) ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٢) ج

– حيث تعتمد العديد من الكائنات البحرية في بناء الهياكل العظمية على ترسيب كربونات الكالسيوم.
– وحيث أن العلاقة بين الأس الهيدروجيني للبيئة المائية ونسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب فيها علاقة عكسية.
– البيئة (ع) هي أقل البيئات احتواءً على ثاني أكسيد الكربون، لذلك هي أعلاها بقيمة الأس الهيدروجيني.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١)
الطبقة (W)، الطبقة (X).

(٢)
تعمل على حماية الأرض عندما تعمل على احتراق الشهب.

(٣)
لا يحدث انعكاس لموجات الراديو مما يعيق عمل أجهزة الاتصالات.

(٢٢)

(١) (س).
بزيادة درجة الحرارة تقل ذوبانية غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، لذلك أقل حوض من حيث درجة الحرارة يكون به أعلى تركيز من الأكسجين الذائب في الماء (الحوض س).

(٢) (ل)
الحوض (ل) هو أعلى درجة حرارة، لذلك أقل تركيز من ثاني أكسيد الكربون، وكلما انخفض مستواه قل مستوى التمثيل الضوئي، لذلك أقل معدل من البناء الضوئي يكون الحوض (ل).

الامتحان 2 الامتحان الشامل الثاني على المنهج

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
د	أ	د	ج	أ
(٦) د	(٧) ب	(٨) ب	(٩) د	(١٠) ب
(١١) ب	(١٢) د	(١٣) ج	(١٤) د	(١٥) ج
(١٦) د	(١٧) ج	(١٨) ب	(١٩) د	(٢٠) ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٩) د

– لأنها معادلة خط مستقيم.

$$t^\circ(f) = 32 + \frac{9}{5}\, t^\circ(c)$$

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

لقلة نسبة الأكسجين في الهواء، وبالتالي فإنهم يحتاجون لزيادة نشاط خلايا الدم الحمراء لتنقل أكبر نسبة من الأكسجين، فتزداد كمية الدم المتدفق الناقل للأكسجين.

(٢٢)

	الجدار الخلوي	الغشاء الخلوي
الكائنات التي يوجد بها	النباتات والفطريات وبدائيات النواة (البكتيريا)	جميع خلايا الكائنات الحية
الوظيفة	يحيط بالخلية من الخارج، ويحدد لها شكلها ويغلف مكوناتها ويحميها، وتتميز الجدر السيللوزية بأنها منفذة للماء والأملاح.	يفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها، وبالتالي يعمل على حماية محتوياتها الداخلية، تنظيم مرور المواد من والي الخلية
النفاذية	منفذ تمامًا	شبه منفذ

3 الامتحان
الامتحان الشامل الثالث على المنهج

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) د	(٢) ب	(٣) ب	(٤) أ	(٥) ب
(٦) أ	(٧) أ	(٨) أ	(٩) د	(١٠) ب
(١١) ج	(١٢) أ	(١٣) أ	(١٤) ج	(١٥) د
(١٦) د	(١٧) ج	(١٨) ب	(١٩) د	(٢٠) أ

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١١) ج

$T(K) = t^{\circ}(C) + 273$

$T(K) = 38 + 273 = 311K$

(١٣) أ

حيث يزداد مستوي التمثيل الغذائي بزيادة غاز الأكسجين، وتتأثر ذوبانية الأكسجين بعدة عوامل منها ملوحة الماء ودرجة حرارته حيث:

- كلما زادت ملوحتها قلت ذوبانية الأكسجين
- كلما زادت درجة حرارة الماء قلت ذوبانية الأكسجين

لذلك تكون ذوبانية غاز الأكسجين أعلي ما يمكن في الماء العذب قليل الملوحة والذي له أقل درجة حرارة وهو مايناسب الحوض في الإختيار (أ)

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

لأنه يعمل كمادة مضادة للتجمد؛ حيث يمنع تكون بلورات الثلج في الخلايا، ويحميها من التلف.

(٢٢)

(١)

العملية (١) : تمثل عملية بناء (البناء الضوئي)

العملية (٢) : تمثل عملية هدم (التنفس الخلوي)

(٢)

المادة (س) : تمثل الجلوكوز وغاز الأكسجين

المادة (ص) : تمثل الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون

4 الامتحان
الامتحان الشامل الرابع على المنهج

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١) ب	(٢) ب	(٣) د	(٤) د	(٥) ب
(٦) ج	(٧) د	(٨) ب	(٩) ج	(١٠) ب
(١١) د	(١٢) ج	(١٣) أ	(١٤) ج	(١٥) ب
(١٦) ج	(١٧) ب	(١٨) أ	(١٩) أ	(٢٠) ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٣) د

كثافة المادة بوحدة (kg/m^3)

= كثافتها النسبية × كثافة الماء بوحدة (kg/m^3)

$= 0.8 \times 1000 = 800\ kg/m^3$

(١٦) أ

$F = PA = (\rho g h) \times A$

$= (800 \times 9.8 \times 0.5) \times 0.5 \times 0.5 = 980N$

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

لأن سمك الجليد يعاني من نقص في قدرة نقل الأكسجين عبر الدم، لكنه يعوض ذلك عن طريق امتصاص الأكسجين مباشرة من الماء البارد الغني بالأكسجين.

(٢٢)

(١) (٧)

(٢) (٦)

(٣) (٢،٧)

أولاً إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥)	(٤)	(٣)	(٢)	(١)
ب	د	أ	د	د
(١٠)	(٩)	(٨)	(٧)	(٦)
جـ	جـ	جـ	ب	جـ
(١٥)	(١٤)	(١٣)	(١٢)	(١١)
جـ	أ	د	ب	ب
(٢٠)	(١٩)	(١٨)	(١٧)	(١٦)
أ	أ	أ	د	جـ

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٣) أ

$$F^\circ = \frac{9}{5}C^\circ + 32$$

عوض عن F° بـ C°

$$C^\circ = \frac{9}{5}C^\circ + 32$$

$$\frac{-4}{5}C^\circ = 32 \quad , \quad C^\circ = -40^\circ$$

(٤) د

التفاعل الموضح يمثل عملية البناء الضوئي و عملية البناء الضوئي تتم في الكائنات ذاتية التغذية مثل النباتات و الطحالب (كما في الطحالب الذهبية) في مملكة النباتات.

(١٣) د

– اختيار (أ) خطأ، حيث زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون ترفع حامضية مياه البحر مما يعيق ترسيب الكالسيوم (عملية التكلس)، لذلك زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون تقلل من عملية التكلس ولا تنشطها.

– اختيار (ب) خطأ، حيث زيادة غاز الأكسجين تنشط عملية التمثيل الغذائي وليس التمثيل الضوئي.

– اختيار (جـ) خطأ، حيث زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون تؤدي إلى انخفاض نسبة الأكسجين الذائب في الماء مما يؤدي إلى ضعف عملية التنفس.

– اختيار (د) صحيح، حيث زيادة غاز الأكسجين تدعم عملية التمثيل الغذائي (الأيض) وتنشطها.

(١٤) أ

حيث أن 220 K تكافئ 53– درجة على تدريج سيليزيوس وعند التحول من 53– سيليزيوس إلى 3– سيليزيوس فإن متوسط طاقة حركة جزئيات الجسم يزداد.

(١٧) د

النسيج الموضح هو النسيج الاسكلرنشيمي ، وجميع الخلايا النباتية يدخل في تكوينها مادة السليلوز ويترسب عليها مادتي السليلوز واللجنين ، بينما الكيتين يدخل في تركيب جدر الخلايا الفطرية

ثانياً إجابات أسئلة المقال

(٢١)

لانفجار الشعيرات الدموية الدقيقة في الأنف لاتساع الفرق بين ضغط الدم داخلها والضغط الجوي المنخفض بالخارج.

(٢٢)

حيث يتفاعل ثاني أكسيد الكربون الموجود بمياه الأمطار مع كربونات الكالسيوم المكونة للتمثال الأثري مما يحولها إلى بيكربونات الكالسيوم الذائبة فيؤدي ذلك إلى تآكل التمثال الأثري.

امتحان 6؟ الامتحان الشامل السادس

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
د	ب	ب	د	ب
(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
ج	د	ج	د	د
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
أ	ب	ج	ب	د
(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)
ب	د	ج	د	أ

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٢) ب

زيادة ملوحة الماء تقلل من قابلية الذوبانية للغاز، لذلك المحلول الذي لديه أقل تركيز من الملح هو الذي يزيد فيه تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون بالقدر الأكبر.

(١٩) د

لأنها مكان حدوث عملية البناء الضوئي لاحتوائها على الكلوروفيل الذي يمتص طاقة الشمس ويحولها إلى جلوكوز

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(٢٢)

(١) النسيج (ل).
(٢) النسيج (س).

اختبار 7؟ الاختبار الشامل السابع

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
أ	د	ج	ب	ب
(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
أ	د	أ	أ	ج
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
ب	ج	ج	أ	ج
(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)
ب	أ	ب	د	ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(١٢) ج

لأن السرعة أقل من سرعة الإفلات (V_e).

(١٣) ب

انتقال الحرارة من اللهب للإناء يكون با لإشعاع وليس بالتوصيل وعندما ترتفع درجة حرارة الماء فى قاع الإناء تقل كثافته ويرتفع لأعلى الإناء بفعل تيارات الحمل.

(١٩) د

طبقة الأوزون تتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١)

– الحالة (ص).
– لأن إضافة السكر تؤدي إلى رفع درجة غليان المحلول نتيجة تأثير الشوائب (السكر) التي تعيق تبخر جزيئات الماء، وبالتالي يحتاج المحلول إلى درجة حرارة أعلى للوصول إلى الغليان مقارنةً بالماء النقي.

(٢)

الحالة (س).

(٢٢)

(Y)، حيث تعمل الإنزيمات كعوامل محفزة على خفض طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
ج	ب	ب	ب	ب
(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
أ	ب	ب	د	ب
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
د	ج	ب	د	أ
(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)
أ	ج	ب	د	ب

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) ب

– الطبقة W تمثل أول طبقة وتمثل طبقة التروبوسفير.
– الطبقة X تمثل الطبقة التي تليها وتمثل طبقة الستراتوسفير.
– الطبقة Y تمثل الطبقة التي تليها وتمثل الميزوسفير.
– الطبقة Z تمثل الطبقة التي تليها وتمثل طبقة الثيرموسفير (الأيونوسفير تعتبر الجزء العلوي من طبقة الثيرموسفير).
– الطبقة التي تتكون فيها غاز الأوزون ويتواجد بها طبقة الأوزون تمثل طبقة الستراتوسفير.
– أي الطبقة X الطبقة الثانية في الترتيب من الاسفل لأعلى.

(٦) أ

درجة تجمد المحلول دائمًا أقل من درجة تجمد الماء النقي وذلك لأن قوى التجاذب بين جزيئات المذاب وجزيئات الماء تعوق عملية التجمد، لذلك تنخفض درجة تجمد المحاليل بزيادة تركيز الملح، لذلك أعلى درجة تجمد ستكون للمحلول الأقل تركيزًا، لذلك يتم رش الطرق بالبلاد الأوروبية بالملح بعد هطول الأمطار؛ لتقلل من تكون الجليد مما يقلل من احتمالية حدوث الحوادث.

(٧) ب

يُعبر عن الضغط الجوي بارتفاع عمود الزئبق، لذلك عند نقل جهاز البارومتر من قاعدة جبل (منطقة أعلى في الضغط الجوي) إلى قمته (منطقة أقل في الضغط الجوي) يقل الضغط الواقع على الجهاز، أي يقل ارتفاع عمود الزئبق، ولذلك يزداد طول فراغ الهواء والذي يعبر عنه بالمنطقة XY.

(٨) ب

– الإجراء (س) يزيد من ملوحة الماء، لذلك يخفض من ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون بالماء.
– الإجراء (ص) يخفض من درجة حرارة الماء، لذلك يزيد من ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون بالماء.
– لذلك الإجابة هي الإجراء (ص) فقط الذي يزيد من تركيز ثاني أكسيد الكربون الذائب بالماء.

(٩) د

– اختيار (1) خطأ، حيث سمك البلطي من الأسماك العظمية التي تحتوي على مثانة هوائية، بينما سمك الراي من الأسماك الغضروفية التي لا تحتوي على مثانة هوائية.
– اختيار (2) سمك البلطي من الأسماك العظمية، بينما سمك الراي من الأسماك الغضروفية.
– اختيار (3) سمك البلطي يعيش في الأعماق المتوسطة مثل 200 متر إلى 1000 متر، بينما سمك الراي يعيش في الأعماق السحيقة.
– اختيار (4) صحيح فجميع الأسماك تتميز بالجسم الانسيابي مما يسمح لها بتقليل مقاومة الماء للحركة.

(١٢) ج

كما هو ملاحظ برسم الكتاب المدرسي المنطقة التي تقع قبل الضوء المرئي تمثل منطقة طيف الأشعة الفوق البنفسجية، حيث تلعب دورًا مهمًا في تكوين غاز الأوزون، حيث تقوم بكسر الرابطة التساهمية بين جزيء الأكسجين، وينتج عن ذلك ذرتي أكسجين فرديتان.

(١٣) ب

– من تعريف الحرارة النوعية فهو كمية الحرارة اللازمة لرفع 1 كيلو من المادة 1 درجة سليزية.
– كلما زادت الحرارة النوعية لمادة، زادت كمية الطاقة المطلوبة لرفع درجة حرارتها بمقدار معين.

– لذلك الذي يحتاج أكبر قدر من الحرارة من المعادن الثلاثة للوصول لنفس درجة الحرارة النهائية سيكون المعدن (ص) الذي له أكبر حرارة نوعية.

(١٤) د

كثافة الماء تكون أعلى ما يمكن عند درجة حرارة 4 سليزيوس، أي 277 كلفن، لذلك عند زيادتها إلى 10 درجات أي 283 كلفن تقل كثافة الماء تدريجيًا.
ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون تقل بارتفاع درجة الحرارة.

(١٥) أ

تتوقف السرعة الفعالة لجزيئات الغاز على شيئين، هما درجة الحرارة وكتلة الجزيء من الغاز، وتكون السرعة أكبر للجزيئات ذات الكتلة الأقل، لذلك الغاز ذو الكتلة الأقل عند نفس درجة الحرارة يكون لديه أكبر سرعة فعالة وهو الغاز (س).

(١٦) أ

– تقاس كثافة السوائل بواسطة جهاز الهيدروميتر.
– كلما زادت ملوحة المحلول زادت كثافة السائل.
– تتناسب كثافة السائل تناسبًا عكسيًا مع حجم الجزء المغمور من الهيدرومتر داخل السائل.
لذلك المحلول الأقل في تركيز الملح هو الأقل في الكثافة، وبالتالي الأكبر في الجزء المغمور من جهاز الهيدرومتر.

(١٧) ج

الضغط الذي تتعرض له الكائنات على علاقة طردية مع البعد العمودي عن سطح السائل، سمك السلمون يعيش على أعماق كبيرة من سطح الماء تصل من 200 إلى 1000 متر، لذلك أقصى ضغط سيصل إلى أقصاه عند 1000 متر، سمك الجليد يعيش إلى أعماق تصل أقصاها إلى 2000 متر، سمك الراي يعيش على أعماق كبيرة أكبر من 2000 متر، سمك الثعبان الكهربي يعيش في أعماق تصل إلى آلاف الأمتار، لذلك أقل الأسماك الموضحة بالشكل تعرضًا للضغط في بيئتها الطبيعة ستكون سمكة السلمون.

(١٩) د

- يتوقف الضغط في الحالات الموضحة على كثافة السائل وعمق النقطة التي يتم عندها قياس الضغط.
- كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب.
- عمق النقطة أكبر في حالة الوعاء الذي يحمل كمية أكبر من الماء (150 سم^3).
- لذلك يتحقق أكبر ضغط على سطح المنضدة في حالة الوعاء (ل).

(٢٠) ب

يتم رسم خطوط الأيزوبار على خرائط الطقس بين جميع الأماكن ذات الضغط الجوي المتساوي، وذلك يتفق في الاختيار الثاني حيث كلا النقطتين يقعان على نفس الخط.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

- يعمل كمذيب عام، يسمح بحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية من خلال إذابة الأملاح المعدنية والعناصر الغذائية وحمل الغازات مثل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون لتسهيل نقلها داخل الكائن الحي كما يعمل على التخلص من الفضلات إلى ارج الكائن الحي.
- المكوّن الأساسي للسيتوبلازم، فوجود الماء داخل الخلية يُمكّنها من الحفاظ على شكلها وبُنيتها، وخلق ضغط داخلي مقاوم للضغط الناتج عن القوى الخارجية المحيطة بالخلية، مما يُساهم في نجاح العمليّات الكيميائية الحيوية داخله ويمكن العضيات من العمل بشكل سليم

(٢٢)

(١) المحلول (ل).
(٢) المحلول (س).

توضيح الإجابة:

سؤال (١) الانخفاض في الضغط البخاري للسائل يتناسب تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب بالمحلول (علاقة عكسية بين تركيز المحلول وضغطه البخاري).

سؤال (٢) كلما زاد تركيز المواد المذابة بالماء تزداد كثافة الماء. لذلك المحلول الأعلى تركيزًا لديه أعلى كثافة.

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
أ	ب	ج	ج	ج
(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
د	د	د	ب	د
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
د	ج	ب	ج	ج
(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)
أ	ب	ب	أ	ج

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٣) ج

كل الكتل المعدنية لها نفس الكتلة، لذلك العامل الذي يحدد درجة الحرارة النهائية التي ستصل لها كل كتلة معدنية ستكون قيم الحرارة النوعية لكل معدن، لذلك عند اكساب جميع الكتل نفس كمية الحرارة، فإن الكتلة المعدنية التي ترتفع حرارتها بمقدار أكبر هي الكتلة التي لها أقل حرارة نوعية.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

حيث يُظهر القانون أن العلاقة بين الحرارة النوعية والتغير في درجة حرارة الجسم عند ثبوت باقي العوامل علاقة عكسية.

- تفسير آخر:

تعريف الحرارة النوعية هي كمية الحرارة اللازمة لرفع 1 كيلوجرام من المادة بمقدار 1 درجة سليلزية، لذلك الذي له أقل قيمة حرارة نوعية سيكتسب أكبر قدر من الحرارة.

(٤) ج

- الطبقة A تمثل طبقة التروبوسفير.
- الطبقة B تمثل طبقة الستراتوسفير.
- الطبقة C تمثل طبقة الميزوسفير.
- الطبقة D تمثل طبقة الثيرموسفير والتي تمثل الأيونوسفير الجزء السفلي منها.
- الطبقة التي تحترق فيها معظم الشهب القادمة من الفضاء تمثل طبقة الميزوسفير أي الطبقة C.

(٧) د

الغازات الدفيئة من أمثلتها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وكلاهما يقع في نطاق (غازات أخرى) والذي يمثل بالحرف (ع).

(٨) د

- الفجوة المنقبضة يكمن دورها في التخلص من الماء الذي يدخل إلى الخلية بالخاصية الأسموزية.
- المحلول الأقل تركيزًا (المخفف) هو الذي يدخل منه أكبر كمية من الماء إلى خلية الأميبا، وبذلك يكون نشاط الفجوة المنقبضة فيها أكبر ما يمكن.

(٩) ب

التركيب (س) يمثل المثانة الهوائية (كيس العوم) ويتواجد في الأسماك العظمية مثل البلطي والبوري والسلمون ولا يتواجد بالأسماك الغضروفية مثل سمك الراي والقرش.

(١٠) د

تنتقل المياه بالخاصية الأسموزية من المحلول الأقل تركيزًا إلى المحلول الأعلى تركيزًا، لذلك من ملاحظة اتجاه الأسهم التي تدل على حركة الماء بين الخلايا فإن الخلية (ع) تمثل الخلية الأعلى تركيزًا بينما تمثل الخلية (ص) الخلية الأقل تركيزًا، لذلك الترتيب من الأعلى تركيزًا إلى الأقل تركيزًا يمثل كالآتي: الخلية (ع) تليها الخلية (س) تليها الخلية (ص).

(١١) د

– آلية انتقال الحرارة (س) تمثل آلية التوصيل.
– آلية انتقال الحرارة (ص) تمثل الحمل الحراري.
– آلية انتقال الحرارة (ع) تمثل الإشعاع.
– الطيران الحراري هي تقنية تستخدمها الطيور للبقاء بالهواء دون الحاجة إلى رفرفة الأجنحة باستمرار، حيث يطفو فوق تيارات الهواء الساخن الصاعدة بالحمل ويحافظ على ارتفاعه.
– لذلك الآلية التي تقوم عليها فكرة الطيران الحراري هي الآلية (ص) فقط، والتي تمثل الحمل الحراري.

(١٤) ج

جميع الخيارات تحدث بإضافة الملح إلى الماء، ولكن الهدف الأساسي من هذه الخطوة في هذه الحالة هي خفض درجة تجمد الماء مما يمنع تكون المزيد من الثلج.

(١٥) ج

سرعة الإفلات لأي جزيء تكون مقدار ثابت على الكوكب الواحد، لكن السرعة الفعّالة للجزيئات هي التي سوف تزداد نتيجة هذا التغير وليس سرعة الإفلات؛ لأنها مقدار ثابت.

(١٧) ب

الانخفاض في الضغط البخاري للمحلول يتناسب تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات وأيونات المذاب الذائبة بالمحلول، لذلك المحلول الذي له أقل ضغط بخاري هو الذي له أعلى تركيز من الملح.

(١٩) أ

– عند خفض درجة الحرارة من 10 سيلزيوس إلى 6 سليزيوس تزداد كثافة الماء.
– عند خفض درجة الحرارة تزداد ذوبانية الأكسجين أيضًا.

(٢٠) ج

– في فترة الصباح: نتيجة ارتفاع الحرارة النوعية للماء مقارنة بالرمال والصخور الشاطئية ترتفع درجة حرارة الرمال والصخور الشاطئية مقارنة بدرجة حرارة الماء وبناءً عليه يكون الهواء الملامس للماء باردًا عالي الكثافة يهبط لأسفل (س) بينما الهواء الملامس للرمال والصخور الشاطئية ساخنًا قليل الكثافة (ص).
– في المساء: تتحرر الحرارة من الماء، لذلك يسخن الهواء الملامس لها فتقل كثافته فيصعد لأعلى كما في (ع)، بالإضافة إلى ذلك يهبط الهواء (ل) البارد عالي الكثافة ليحل محله.

– لذلك الهواء البارد هو الهواء عالي الكثافة الذي يهبط في كلا الشكلين (الليل والنهار).

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

بسبب امتصاص غاز الأوزون للأشعة فوق البنفسجية (U.V) من الإشعاع الشمسي.

(٢٢)

$C = K - 273$

$°C = 325 - 273 = 52\,°C$

الاختبار 10 الاختبار الشامل العاشر على المنهج

أولًا إجابات أسئلة الاختيار من متعدد

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
ج	ب	ج	ج	د
(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
د	ب	ب	أ	د
(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)	(١٥)
أ	د	ب	ج	أ
(١٦)	(١٧)	(١٨)	(١٩)	(٢٠)
ج	د	ب	د	أ

تفسيرات أسئلة الاختيار من متعدد

(٥) د

الشكل يوضح البكتريا وهي تحتوي على غشاء بلازمي وجدار خلوي يحتوي على مادة الببتيدوجليكان ، والبكتيريا من الكائنات البدائية التي لا تحتوي على نواة لأن مادتها الوراثية غير محاطة بغشاء نووي.

(٦) د

تتوقف ذوبانية الغازات بالمحاليل على تركيز الملح بها ودرجة حرارتها، وبما أن المحاليل لها نفس تركيز الملح ستكون المقارنة بدرجة حرارة المحاليل، لذلك سيتم تحويل حرارة المحاليل لتكون جميعها بوحدة السليزيوس.

- المحلول (س) درجة حرارته تساوي 20 سليزيوس.

- المحلول (ص) تساوي 40 سليزيوس.
- المحلول (ع) تساوي 30 سليزيوس.
- العلاقة بين درجة حرارة المحلول وذوبانية الأكسجين علاقة عكسية، لذلك ذوبانية الأكسجين من المحلول الأعلى إلى المحلول الأقل ستكون كالآتي: المحلول (س) ثم المحلول (ع) ثم المحلول (ص).

(٧) ب

كيس العوم يمثل المثانة الهوائية وهو يتواجد في الأسماك مثل سمكة البلطي الممثلة بالرمز (ص) ولا يتواجد بالأسماك الغضروفية مثل سمكة القرش الممثلة بالرمز (س). لذلك يتواجد بالسمكة (ص) فقط.

(٩) أ

تبدأ الإجابة بتحويل الوحدات وتوحيدها بسيلزيوس حيث تم تغيير درجة الحرارة من 4 سيلزيوس إلى 10 سيلزيوس، ولذلك فإن حجم الماء يزداد.

(١٠) د

- آلية انتقال الحرارة (س) تمثل آلية التوصيل.
- آلية انتقال الحرارة (ص) تمثل الحمل الحراري.
- آلية انتقال الحرارة (ع) تمثل الإشعاع.
- آلية انتقال حرارة الشمس إلى الأرض خلال الفضاء (لا يوجد وسط مادي) تتم بخاصية الإشعاع، حيث تتميز هذه الآلية عن غيرها أنها لا تحتاج لوسط مادي لكي تنتقل خلاله.

(١١) أ

- الكثافة تساوي الكتلة مقسومة على الحجم، وبما أن لهم نفس الكتلة إذًا العلاقة بين الكثافة والحجم علاقة عكسية. لذلك الشكل

الذي له أقل حجم يكون المادة المكونة له أكبر كثافة.

- حجم الشكل (أ) يساوي 2 سم^3.
- حجم الشكل (ب) 3 سم^3.
- حجم الشكل (ج) يساوي 4 سم^3.
- حجم الشكل (د) يساوي 6 سم^3.
- لذلك الشكل (أ) له أقل حجم، لذلك له أعلى كثافة.

(١٣) ب

كلا النسيجين يزيد من سمك الجدار الخلوي فيها مادتي تغلظ كالتالي:

- الكولنشيمي: يترسب على الجدران السليلوز والبكتين.
- الإسكلرنشيمي: يترسب على الجدران السليلوز واللجنين.

(١٥) أ

التردد يتناسب عكسي مع الطول الموجي، لذا فإن أقل طول موجي يقابله أكبر تردد ونظرًا لأن الطول الموجي 400 nm هو الأقل، فإنه يمثل أكبر تردد.

(١٧) د

درجة تجمد المحلول أقل من درجة تجمد الماء النقي وكلما زادت ملوحة المحلول قلت درجة تجمده. كلما زاد تركيز المذاب انخفضت درجة التجمد أكثر ويتجمد عند درجة حرارة أقل. لذلك أقل تركيز من المحلول له أعلى درجة تجمد، وهو الذي يتجمد أولًا.

(١٨) ب

من قانون الضغط يساوي عجلة الجاذبية مضروبة في كثافة السائل مضروبة في عمق النقطة، وبما أن عجلة الجاذبية ثابتة في الحالتين لذلك سيتوقف أيهم يتحمل الضغط الأكبر على كثافة السائل وعمق النقطة. الغواص B والغواص D هما الأكثر عمقًا عند عمق 6 m، وبما أنه كلما زادت ملوحة الماء زادت كثافتها فالغواص B يتحمل ضغطًا أكبر من الغواص D.

(١٩) د

- إضافة ملح إلى المحلول تزيد من كثافته.
- كثافة السائل تتناسب تناسبًا طرديًا مع طول الجزء الطافي منه.
- زيادة كثافة السائل تزيد من طول الجزء الطافي منه.
- لذلك يتحرك الجهاز في الاتجاه (2).

(٢٠) أ

سرعة اندفاع السائل من الثقب تتوقف على الضغط الواقع عند هذه النقطة وبما أن الثقب عند نفس الارتفاع ، لذلك العامل يتوقف على كثافة السائل. كثافة السائل (س) أكبر من كثافة السائل (ص)، لذلك عند نفس الارتفاع فإن الضغط يكون أكبر في الحالة (س)، لذلك سرعة اندفاع السائل (س) تكون أكبر.

ثانيًا إجابات أسئلة المقال

(٢١)

(١) المحلول (2).

(٢) المحلول (3).

(٢٢)

(١) الطبقة (B).

(٢) الطبقة (C).

(٣) الطبقة (A).

توضيح الإجابة:

- الطبقة A تمثل طبقة التروبوسفير.
- الطبقة B تمثل طبقة الستراتوسفير.
- الطبقة C تمثل طبقة الميزوسفير.
- الطبقة D تمثل طبقة الثيرموسفير، والتي تمثل الأيونوسفير الجزء العلوي منها.
- الطبقة التي تتواجد بها طبقة الأوزون هي طبقة الستراتوسفير والتي تمثل بالحرف B.
- أكثر طبقات الغلاف الجوي انخفاضًا في درجة الحرارة هي طبقة الميزوسفير والتي تمثل بالطبقة C.
- الطبقة التي تحدث بها الظواهر المتعلقة بالطقس مثل تكوين السحب هي طبقة التروبوسفير والتي تمثل بالطبقة A.